



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

TEMA:

USO DE INSTRUMENTAL DE LABORATORIO PARA LA ENSEÑANZA DEL BLOQUE DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO, DE FÍSICA QUÍMICA, EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO “UTN” EN EL PERIODO ACADÉMICO 2014-2015.

Trabajo de Grado previo a la obtención del Título de Licenciado en Ciencias de la Educación en la especialidad de Física y Matemática.

AUTOR: Cayambe Villota Carlos Alfredo

DIRECTOR: MSc. Orlando Ayala

Ibarra, 2016

ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de Director del Trabajo de Grado, nombrado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología.

CERTIFICO:

Que he analizado el trabajo de grado con el tema: **“USO DE INSTRUMENTAL DE LABORATORIO PARA LA ENSEÑANZA DEL BLOQUE DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO, DE FÍSICA QUÍMICA, EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO “UTN” EN EL PERIODO ACADÉMICO 2014-2015.”**

Presentado por el Señor Cayambe Villota Carlos Alfredo, considerando que dicho trabajo reúne todos los requisitos para ser sometidos a la presentación pública y evaluación por parte del Jurado Examinador para optar por el grado de Licenciado en Ciencias de la Educación en la especialidad de Físico Matemático.

MSc. Orlando Ayala
DIRECTOR

DEDICATORIA

A quienes aprenden y enseñan para la vida.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica del Norte y al Colegio Universitario “UTN”

*Autoridades y maestros que permitieron el desarrollo de esta
investigación.*

A mis padres y hermanos

ÍNDICE GENERAL

ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE GENERAL	v
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I.....	1
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	2
1.3 Formulación del problema	4
1.4 Delimitación	5
1.4.1 Delimitación Espacial	5
1.4.2 Delimitación Temporal.....	5
1.5 Objetivos.....	5
1.5.1 Objetivo General.....	5
1.5.2 Objetivos Específicos	5
1.6 Justificación	6
CAPÍTULO II.....	9
2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Fundamentos teóricos	9
2.1.1 Fundamentación epistemológica	9
2.1.2 Fundamentación Pedagógica	10
2.1.3 Fundamentación Psicológica.....	11
2.1.4 Fundamentación legal	11
2.2 Fundamentación teórica	12

2.2.1	Uso instrumental de laboratorio.....	12
2.2.1.1	El laboratorio.....	12
2.2.1.2	Las prácticas de laboratorio y sus tipos	13
2.2.1.3	Instrumentos de laboratorio	15
2.2.1.4	Cálculo de errores y tratamiento de datos.	15
2.2.1.5	El informe de laboratorio	16
2.2.1.6	Medidas de seguridad en un laboratorio	16
2.2.1.7	Instrumentación para Electricidad y Magnetismo.....	17
2.2.2	Enseñanza de Física Química.....	18
2.2.2.1	El método científico.....	18
2.2.2.1	La experimentación.....	18
2.2.2.2	Enseñanza con instrumental de laboratorio	20
2.2.2.3	Bloque de Electricidad y Magnetismo	21
2.3	Posicionamiento Teórico Personal	22
2.4	Interrogantes	24
2.5	Matriz Categorical.....	26
CAPÍTULO III.....		28
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		28
3.1	Tipo de investigación	28
3.2	Métodos.....	29
3.3	Técnicas e Instrumentos.....	29
3.4	Población y Muestra	30
3.4.1	Población.....	30
3.4.2	Muestra	30
CAPÍTULO IV		31
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS		31

4.1	Análisis de encuestas a estudiantes.....	31
4.2	Análisis de entrevista al docente	46
CAPÍTULO V		49
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		49
5.1	Conclusiones	49
5.2	Recomendaciones	50
CAPÍTULO VI		51
6. PROPUESTA ALTERNATIVA		51
6.1	Título de la propuesta	51
6.2	Justificación e importancia.....	51
6.3	Fundamentación de la propuesta	52
6.4	Objetivos.....	53
6.4.1	General.....	53
6.4.2	Específicos	53
6.5	Ubicación sectorial y física	53
6.6	Desarrollo de la propuesta.....	53
6.7	Impactos	103
6.8	Difusión.....	103
6.9	Bibliografía.....	103
ANEXOS.....		111
ANEXO 1: Glosario de Términos.....		111
ANEXO 2: Árbol de problemas.....		113
ANEXO 3: Matriz de coherencia.....		114
ANEXO 4: Matriz instrumental.....		115
ANEXO 5: Encuesta		116
ANEXO 6: Entrevista al docente		121
ANEXO 7: Fotografías.....		123
ANEXO 8: Abstract.....		124
ANEXO 9: Certificado de aplicación de encuestas.....		125

ANEXO 10: Certificado de Socialización	126
--	-----

TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla N° 1 Población	30
Tabla N° 2: Metodología del profesor	31
Tabla N° 3: Enseñanza de las ciencias.....	33
Tabla N° 4: Experimentación en el aula.....	34
Tabla N° 5: Experimentación en el aula.....	35
Tabla N° 6: Actividades de experimentación	36
Tabla N° 7: Aprendizaje con prácticas de laboratorio	37
Tabla N° 8: Importancia de las prácticas de laboratorio.....	38
Tabla N° 9: Manejo de instrumentos de laboratorio	39
Tabla N° 10: Manejo de instrumentos de laboratorio	40
Tabla N° 11: Texto para prácticas de laboratorio.....	41
Tabla N° 12: Formato de informe.....	42
Tabla N° 13: Normas de comportamiento	43
Tabla N° 14: Normas de seguridad.....	44
Tabla N° 15: Tipos de prácticas de laboratorio	45
 Gráfico N° 1: Metodología del profesor.....	 31
Gráfico N° 2: Enseñanza de las ciencias	33
Gráfico N° 3: Experimentación en el aula	34
Gráfico N° 4: Prácticas de laboratorio.....	35
Gráfico N° 5: Actividades de experimentación.....	36
Gráfico N° 6: Aprendizaje con prácticas de laboratorio.....	37
Gráfico N° 7: Importancia de las prácticas de laboratorio	38
Gráfico N° 8: Manejo de instrumentos de laboratorio	39
Gráfico N° 9: Manejo de instrumentos de laboratorio	40

Gráfico N° 10: Texto para prácticas de laboratorio	41
Gráfico N° 11: Formato de informe	42
Gráfico N° 12: Normas de comportamiento	43
Gráfico N° 13: Normas de seguridad	44
Gráfico N° 14: Tipos de prácticas de laboratorio	45

RESUMEN

Las ciencias exactas se consideran el talón de Aquiles en la educación ecuatoriana. La debilidad que se presenta en el estudio de las ciencias exactas radica en la concepción del mismo estudiante, considerándola exageradamente teórica. Los procesos metodológicos presentes en el documento están orientados con una investigación bibliográfica y descriptiva para analizar los efectos que se generan al utilizar materiales de laboratorio en la enseñanza de la Física Química. El diagnóstico acerca al problema central de este análisis, y se encuentra en la falta de utilización de los materiales que dispone la institución educativa para el estudio de la Física. Por otra parte, los aprendizajes no son los mejores con la metodología actual impartida por el docente y la evaluación carece de sustento contextual. Las implicaciones de recurrir a este tipo de metodología es el mejoramiento de la capacidad de los estudiantes para estudiar fenómenos naturales, dejando de lado la matematización muy frecuente y sobreestimada de la Física y Química. Como solución a este problema se proporciona una guía detallada y estructurada de los procesos metodológicos para la aplicación de una enseñanza con instrumental de laboratorio en concordancia al tipo de fenómeno natural. Además, la propuesta mejorará la concepción que tiene el mismo estudiante y también del maestro sobre las ciencias, alcanzando mejores estándares en el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño que pueden ser verificadas a través del uso de los indicadores de resultado por cada temática que, para este trabajo corresponde al bloque de Electricidad y Magnetismo de la asignatura de Física Química.

ABSTRACT

The experimental sciences are considered as the Achilles heels in the Ecuadorian education. The weakness that presents in this study of the experimental sciences roots in the conception that the same student proposes is exaggeratedly theoretical. The methodological processes presented in this document are guided by a bibliographic and descriptive investigation to analyze the effects that generate when using lab's material in the teaching of the Physics and Chemistry. The diagnostic about the main problem of this analysis is the lack of use of materials that the educational institution has for the study of the Physics and Chemistry. On the other hand, the learning is not the best with the current methodology given by the teacher, and the evaluation lacks contextual and practical support. The implications of using this methodology is to improve the ability of students to study natural phenomena, leaving aside the widely overestimated and mathematization of physics and chemistry. To solve this problem, it is provided a detailed and structured guide about the methodological processes to implement a teaching with lab's material according to the type of natural phenomenon and focused on what the curriculum guidelines for General Unified Baccalaureate is provided. Besides, the proposal will improve the conception that has the same student and also of the teacher about sciences, reaching better standards in the development of the skills with criterion of exert that can be verified through the use of the indicators of result by each thematic that, for this work corresponds to the block of Electricity and Magnetism of Physics and Chemistry subject.

INTRODUCCIÓN

La innovación tecnológica global motiva que la generación de destrezas, por parte de los docentes en los estudiantes, sea más eficiente desde el punto de vista metodológico. El problema en la enseñanza de las ciencias, en especial de la Física, radica en el empleo tenue de instrumentos que permitan el análisis profundo de un fenómeno natural dentro de un contexto real, permitiendo una asociación de los conocimientos con la práctica de los mismos lo cual es de mucho interés para el sistema educativo y el proceso de aprendizaje.

La investigación se realizó en una importante institución educativa, el Colegio Universitario “UTN”, de la ciudad de Ibarra en la cual las autoridades permitieron el desarrollo de todo el proceso investigativo en colaboración directa de docentes y estudiantes quienes fueron el objeto de estudio.

La metodología usada para el presente informe es de carácter documental y descriptiva con las cuales se evidenció ciertas carencias en cuanto a investigaciones documentadas previas del problema que se sobrellevaron haciendo una revisión exhaustiva de temáticas relacionadas.

Los resultados de la investigación se usaron en el diseño de una propuesta metodológica novedosa en la cual el centro de atención primordial es el aprendizaje del estudiante, involucrándolo en hechos visibles y el análisis de problemas de su propio diario vivir transformando al docente en un orientador del conocimiento.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes

Desde tiempos inmemoriales la Física marcó el camino al desarrollo de toda la humanidad, convirtiendo las experiencias cotidianas en leyes empíricas, por medio del establecimiento de hipótesis basadas en la observación, continuando con el diseño de experimentos controlados y finalmente en la deducción de leyes y principios que rigen a la mayoría de fenómenos naturales conocidos. Las mentes científicas lucharon por años con el obstáculo de no poder contar con equipos y tecnología adecuados para realizar sus experiencias, procuraban por tanto realizar sus mayores esfuerzos y establecer principios empíricos.

En el siglo XVII nace el telescopio de manos de dos artesanos Hans Lipperhey y Zacharias Janssen quienes producen, en dos lugares distintos, el mismo instrumento. Galileo perfecciona este invento popular, y lo levanta hacia el cielo. Acercando su ojo a un instrumento revolucionó la manera de hacer ciencia. (Biro, 2009)

Para los siglos posteriores y fruto de la revolución científica, se desarrollan instrumentos que permitían medir y demostrar los principios asociados a los fenómenos físicos. Toda la física se escribe en torno a dichos instrumentos y las observaciones se convirtieron en razones y

ecuaciones matemáticas, generalizando el comportamiento de los fenómenos.

La Física y la Química por mucho tiempo se estudiaron aisladamente dentro del currículo nacional por especialidades hasta que el (Ministerio de Educación, 2011) en su disposición ministerial 242-11 expide la normativa para en nuevo Bachillerato General Unificado y dentro del currículo se dispone una nueva asignatura conocida como Física Química para el segundo año de BGU con carga horaria semanal de cuatro horas clases. Así mismo, el (Ministerio de Educación, 2011) dispuso la aplicación flexible y progresiva del BGU.

Con estas consideraciones, en el colegio Universitario “UTN”, anexo a la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra, la enseñanza de la Física Química no ha cambiado mucho refiriéndose a los modos de aplicación pedagógica de aula y de laboratorio y se enmarca en el tradicionalismo de la enseñanza de las ciencias. Los maestros altamente especializados en el área de la Matemática y Física son renuentes a adoptar esta nueva asignatura, por no contar primeramente con una guía que les permita sobrellevarla de la mejor manera. La guía de la asignatura provista por el Ministerio de Educación no profundiza el uso de instrumentos más elaborados para el aprendizaje de los fenómenos Físico Químicos.

1.2 Planteamiento del Problema

La evolución de la educación con el paso de los años permite que la enseñanza modifique sus paradigmas fehacientes basados en una pedagogía tradicionalista, en donde el alumno es sujeto estático y simple receptor de saberes, para pasar a una enseñanza moderna, con educandos

constructores de conocimiento, y motores de habilidades y destrezas. A la par que busca una educación basada en la comprensión, específicamente en lo que refiere a la Física Química como conglomerado de un mismo estudio, donde el estudiante demuestre la veracidad de los fenómenos estudiados algo que no se logra con el estricto uso de “tiza y pizarrón”.

Pese a estos adelantos en la moderna pedagogía, aún persisten los rezagos de la educación tradicional. En el nivel medio de educación la metodología de enseñanza que corresponde a las ciencias exactas se limita a un estudio teórico y sin la generación de una comprensión adecuada. Los estudiantes simplemente reproducen y resuelven sistemas matemáticos que son válidos, pero no dejan las experiencias necesarias para llevar a una comprensión razonada de los fenómenos.

En el Colegio Universitario “UTN”, se nota un escaso uso de instrumentos de laboratorio en el bloque de Electricidad y Magnetismo en la asignatura de Física Química. La causa principal es la falta de una apropiada orientación metodológica que le señale al docente un manejo eficiente de los procesos de aula y de laboratorio que repercuta en la apropiación del saber por parte de los estudiantes.

El cambio en el proceso de enseñar es fruto de la adopción de nuevas metodologías, aplicadas de forma adecuada basándose en la efectividad, calidad, y contextualización de las mismas. La existencia limitada de guías didácticas para el estudio de los fenómenos Físico Químicos, acordes a la reforma curricular vigente, provoca en los docentes un aparcamiento en la innovación de la enseñanza y en los estudiantes una notoria baja comprensión de las leyes y principios de la Electricidad y el Magnetismo, específicamente.

Además de la exigua existencia de guías acordes a la reforma curricular actual y la inexistente orientación metodológica por parte de las instituciones rectoras de la educación, se añade también la resistencia del docente a la aplicación del método científico sumado a todo lo anterior la descontextualización de los fenómenos Físico Químicos, que son tarea del maestro quien debe relacionar los contenidos de estudio con la realidad circundante que le es familiar al estudiante, ha traído el poco interés demostrado por los discentes hacia el estudio de los fenómenos.

Con una base teórica sólida el estudiante es capaz de demostrar la validez de la mayoría de los hechos y fenómenos científicos, si el conocimiento se estanca en el papel se retiene el desarrollo de habilidades cognitivas y el desarrollo de destrezas, establecidas en los lineamientos curriculares para el Bloque de Electricidad y Magnetismo, todo esto es resultado de una inadecuada o poca aplicación del método científico en el aula de clases.

1.3 Formulación del problema

Con los antecedentes descritos en el acápite anterior, se formula el siguiente problema de investigación:

¿De qué manera el limitado uso de instrumentos de laboratorio en la enseñanza del bloque de Electricidad y Magnetismo de Física Química incide en el aprendizaje de los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado del Colegio Universitario “UTN” en el periodo académico 2014-2015?

1.4 Delimitación

1.4.1 Delimitación Espacial

La institución seleccionada para este estudio fue el Colegio Universitario “UTN” de la ciudad de Ibarra provincia de Imbabura.

1.4.2 Delimitación Temporal

La investigación se realizó en el periodo académico 2014-2015.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Implementar estrategias metodológicas para la aplicación instrumental de laboratorio en la enseñanza del bloque de Electricidad y Magnetismo, de la asignatura de Física Química, en los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado del Colegio Universitario “UTN” en el periodo académico 2014-2015.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar el uso de instrumental de laboratorio en la enseñanza del bloque de Electricidad y Magnetismo de la asignatura de Física Química en los estudiantes y docentes del Colegio Universitario “UTN”.

- Sustentar la información científica y teórica: usos, enseñanzas y procesos de aprendizaje acerca del manejo de instrumentos de laboratorio para el desarrollo de la Física Química en temas de Electricidad y Magnetismo
- Diseñar estrategias metodológica idóneas y pertinentes para la utilización de instrumental de laboratorio para el bloque de Electricidad y Magnetismo de la asignatura de Física Química.
- Socializar la propuesta alternativa con autoridades, maestros y estudiantes del Colegio Universitario “UTN” para alcanzar compromisos específicos en su aplicación.

1.6 Justificación

El Bachillerato General Unificado ecuatoriano requiere que los estudiantes sean capaces de analizar, organizar, sintetizar y elaborar conclusiones, habilidades que se logran con una rigurosa metodología que no se consigue con la simple explicación magistral de la teoría física, ya que la resolución continua de ejercicios solo promueve estudiantes mecanizados, quienes terminan recurriendo a fórmulas específicas y una disociación de los conocimientos previos. La comprensión se reduce a extraer una respuesta que no es sustentada con visión científica en consecuencia se deja de lado el análisis de las variables que intervienen en el proceso.

La Electricidad y Magnetismo comprenden el primer bloque del estudio de la asignatura de Física Química. En el libro del estudiante de la asignatura mencionada, al final de cada bloque se promueven ejercicios y

problemas a resolver que en general requieren el uso de una o un par de fórmulas.

A pesar de que en mencionado libro se citan problemas de aplicación reales estos no consiguen ser demostrados y observados por los estudiantes. En cambio, la utilización de instrumental de laboratorio se proyecta a que el estudiante, conociendo la potencialidad de este recurso, sea capaz de demostrar muchas de las experiencias que lleven a la comprensión del bloque de estudio.

Se propone realizar una alternativa de solución que mejore exponencialmente el nivel de conocimiento mediante el manejo de instrumentos de laboratorio en el proceso de aprendizaje de la Física Química y se evidencie en los estudiantes aprendizajes significativos y el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño que promueve el currículo nacional.

La misma investigación moldea una propuesta de solución que será beneficiosa para los estudiantes y docentes. Ésta cuenta con estrategias metodológicas para una enseñanza y aprendizaje de la Física Química mediante el uso de instrumentos de laboratorio.

La presente investigación beneficiará para los estudiantes que cursan el segundo año de Bachillerato General Unificado del Colegio Universitario “UTN”, los mismos que cuentan con dos laboratorios altamente equipados, uno de Física y otro de Química, lo que les permitirá en el futuro, un desarrollo profesional preponderante de quienes no poseen los recursos adecuados para el estudio de las ciencias.

La investigación es factible. El Colegio Universitario “UTN”, al ser anexo a la Universidad Técnica del Norte, cuenta con el acceso a los laboratorios de Física y Química para impartir una enseñanza en las ciencias distinta a la tradicional, en donde el estudiante observa, analiza y concluye con argumentos válidos sobre muchos fenómenos físico químicos. Finalmente, con el conocimiento del manejo de instrumental de laboratorio será también capaz de construir sus propias experiencias y obtener una visión más crítica del mundo que le rodea.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentos teóricos

2.1.1 Fundamentación epistemológica

Los estudios de las leyes fundamentales de las ciencias exactas se basan en la capacidad y medios que tiene el investigador para demostrar sus hipótesis. Es entonces que para (Schunk, 2012) el empirismo:

... sostiene la idea de que la única fuente del conocimiento es la experiencia... Las leyes de la naturaleza no se pueden descubrir por medio de las impresiones sensoriales, sino por la razón, a medida que la mente obtiene datos del entorno. (p. 6)

El “saber”, cómo acción de retener una idea en la memoria, por sí mismo no es una verdad, toda idea es susceptible de ser aceptada o descartada con métodos adecuados, acorde a lo que se está estudiando. La demostración es un proponente de comprensión de largo plazo en donde no solo se demuestra que una hipótesis es verdadera sino se recogen características que lo relacionan con otros hechos de la naturaleza.

2.1.2 Fundamentación Pedagógica

Existen diversas corrientes pedagógicas en cuanto a la educación como objeto de estudio una de las más reconocidas en la actualidad es el constructivismo en donde (Schunk, 2012) dice:

... los profesores no deben enseñar en el sentido tradicional de dar instrucción a un grupo de estudiantes, sino que más bien deben estructurar situaciones en la que los estudiantes participen de manera activa en el contenido a través de la manipulación de los materiales y la interacción social... Algunas de las actividades incluyen la observación de fenómenos, la recolección de datos, la generación y prueba de hipótesis, y el trabajo colaborativo con otros individuos. (p. 231)

El estudiante es cada día más pasivo en cuanto a sus necesidades de aprender nuevas cosas y el currículo se modifica constantemente para lograr la interacción activa de la escuela, el alumno y lo que él aprende. Por tanto, no se busca el llano almacenamiento de información sino el objetivo de generar destrezas a través de éstos. Y en consecuencia (Calero, 2013) hace énfasis en que: “Los estudiantes deben alcanzar aprendizajes sin límites, ya no deben sentir conformismo al dominar algunos rasgos de contenidos conceptuales...” (p.23)

Por otro lado, el docente ingenia los medios para que el estudiante logre una gran cantidad de destrezas a través del uso de materiales, herramientas y recursos variados para mejorar la comprensión de un concepto en particular. (Schunk, 2012) asegura que los profesores son responsables de la enseñanza, por tanto, no se debe limitar a la instruccionalidad como método. El estudiante debe pasar de ser pasivo a

un ente activo en cuanto a lo que se aprende. Es importante que el estudiante interactue con los elementos, materiales y sus pares.

2.1.3 Fundamentación Psicológica

El aprendizaje no es individual a cada estudiante, con actividades en clase no solo se generan destrezas individuales sino, también, destrezas sociales y

(Woolfolk, 2010) menciona que: “Vygotsky creía que todos los procesos mentales de orden superior, como el razonamiento y la resolución de problemas, están mediados por (es decir, se logran a través o con la ayuda de)...” (p. 44) y (Ferreiro, 2012) propone: “Aprendizaje cooperativo se le conoce como aprendizaje entre iguales... a partir del principio educativo << El mejor maestro de un niño es otro niño>>”

2.1.4 Fundamentación legal

Nuevo bachillerato ecuatoriano

El 5 de julio de 2011 el Ministerio de Educación del Ecuador expide el acuerdo ministerial 242-11 en el cual se detalla la normativa para la aplicación del nuevo Bachillerato General Unificado. En el cual el (Ministerio de Educación, 2011) afirma que: “el nuevo bachillerato que tiene el propósito de brindar a las personas una formación general acorde a la edad y una preparación interdisciplinaria que las guíe para la elaboración de proyectos de vida y para integrarse a la sociedad como seres humanos responsables críticos y solidarios, desarrollando en los y las estudiantes capacidades permanentes de aprendizaje y competencias ciudadanas, y

preparándose para el trabajo, el emprendimiento y para el acceso a la educación superior” (p. 2).

Y además adecúa nuevas asignaturas al currículo nacional entre ellas se ubica a Física Química y el segundo año de Bachillerato correspondiente al estudio de las ciencias físicas y químicas.

La Constitución Política del Ecuador establece, en su artículo 26, que “la educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado”, y en el artículo 27 agrega que “la educación debe ser de calidad.” (p. 6)

Para cumplir con lo dispuesto en la constitución el Ministerio de Educación establece Estándares de Calidad para la educación en el Ecuador estableciendo que “Los estándares de calidad educativa son descripciones de los logros esperados correspondientes a los diferentes actores e instituciones del sistema educativo. En tal sentido, son orientaciones de carácter público que señalan las metas educativas para conseguir una educación de calidad.” (Ministerio de Educación, 2012, pág. 6)

2.2 Fundamentación teórica

2.2.1 Uso instrumental de laboratorio

2.2.1.1 El laboratorio

Para determinar la definición de laboratorio es necesario desvincular el concepto erróneo del mismo, como: un conglomerado de instrumentos

sofisticados de alta tecnología, operados por especialistas en una rama determinada de las ciencias, algo que no sucede si se cataloga los recursos de cada institución de nivel medio de educación en el Ecuador. Dejando atrás el aspecto estructural y haciendo énfasis en lo didáctico (Avecillas, 2013) argumenta que: "...el laboratorio de Física es el conjunto de pasos que realizamos con los equipos de experimentación con el fin de llegar al fin u objetivo didáctico propuesto dentro del proceso de guía del aprendizaje." (p. 6)

Si bien el papel didáctico que cumple el laboratorio es importante también es primordial contar con un espacio físico en donde se pueda garantizar la efectividad del proceso de aprendizaje por lo cual (Avecillas, 2013) menciona lo siguiente: "En cuanto local, el laboratorio de Física es la o las salas especialmente diseñadas y equipadas para la realización de montajes experimentales de cualquier tipo, pero dentro del ámbito de la Física." (p. 6)

2.2.1.2 Las prácticas de laboratorio y sus tipos

Para (Avecillas, 2013) existen cuatro tipos de prácticas de laboratorio entre estas se encuentran: Prácticas de Observación-Descripción, Prácticas de Demostración o Verificación, Prácticas de Aplicación y Prácticas de Descubrimiento o Investigación.

Prácticas de Observación-Descripción

Específicamente cualitativas, su objetivo principal es la observación por parte del estudiante y la comprensión teórica básica de un fenómeno físico. Aunque el estudiante observa el fenómeno no tienen la noción de una ley

física que la describa. Se trata como un aprendizaje previo y la verdad de que el fenómeno existe. Se da el caso en que si se pueden establecer conclusiones o acercamientos a las leyes físicas. (Avecillas, 2013)

Prácticas de Demostración o Verificación

En esta práctica se pueden tomar datos y realizar cálculos, aunque el valor más importante es la explicación del fenómeno junto con la teoría. El docente acerca al estudiante al comportamiento del fenómeno y se establecen deducciones basándose en algunos datos recolectados de la experiencia. (Avecillas, 2013)

Prácticas de Aplicación

Su objetivo principal es encontrar un resultado específico de una ley. El valor didáctico de este es grande pues permite que, con la utilización de una serie de métodos y herramientas adecuada, el estudiante encuentre, mediante la aplicación del método científico, un resultado que matemáticamente ya se evidenció en la teoría provista con anterioridad. Con el agregado de la observación el aprendizaje se vuelve más significativo. (Avecillas, 2013)

Prácticas de Descubrimiento o Investigación

Son las aplicadas por los científicos para encontrar o reencontrar leyes físicas o comprobar postulados o hipótesis. En esta se organizan los datos que mediante la Física Estadística se analizan e interpretan. Equipos tan especializados como estos no se pueden hallar con facilidad en las instituciones educativas de nivel medio. (Avecillas, 2013)

2.2.1.3 Instrumentos de laboratorio

La clasificación que (Baños, 2014) le asigna a los instrumentos de laboratorio es: “aparatos y utensilios” (p. 7). Respeto a la misma clasificación el autor se refiere a los utensilios como de: sostén, uso específico, volumétricos, como recipientes; y a los aparatos como “instrumentos que permiten realizar algunas operaciones específicas” (Baños, 2014, pág. 7)

2.2.1.4 Cálculo de errores y tratamiento de datos.

Los datos obtenidos en los distintos tipos de prácticas de laboratorio poseen un grado de incertidumbre, por lo cual (Lewin & Goldstein, 2012) afirman que: “Cualquier medición que hagáis sin conocer su imprecisión carece por completo de significado” (pág. 3). Los errores cometidos en la recolección de datos siempre están presentes, aunque sea en una forma microscópica imperceptible a los sentidos humanos.

En las ciencias experimentales como la Física Química existen fenómenos susceptibles de ser medidos, por lo cual (Hidalgo & Medina, 2008) establece que: “Se entiende por medida de una cierta magnitud, la operación que resulta de compararla con otro valor de la misma magnitud que hemos tomado como patrón” (pág. 2). Dando como resultado dos tipos de medida la directa: comparación directa con un patrón y la indirecta realizando cálculos en relaciones matemáticas.

Medir es un proceso crucial en la validación o no de hipótesis o en el cumplimiento del objetivo de la práctica. Por consiguiente, no solo es importante el hecho de medir sino conjuntamente se debe verificar los

instrumentos con los cuales se mide. Los errores que se cometen se clasifican en errores sistemáticos causados por los instrumentos, el método aplicado y por la pericia del observador y los errores aleatorios originados por alteraciones en las condiciones del ambiente.

2.2.1.5 El informe de laboratorio

El informe de laboratorio es un reporte de las actividades realizadas por el estudiante en una práctica experimental en donde la síntesis en su redacción es primordial. La estructura de un informe no es única y puede ser objeto de cambios acorde a las necesidades de aprendizaje. El objetivo final del informe es “...documentar los hallazgos para comunicar el conocimiento que se ha adquirido a través de la experiencia de laboratorio.” (Miranda & Juárez, 2009)

La estructura general de un informe de laboratorio para (Miranda & Juárez, 2009) es: 1. Resumen, 2. Introducción, 3. Marco teórico, 4. Montaje experimental, 5. Resultados y análisis, 6. Conclusión. Si bien el objetivo no es tomado en cuenta como punto en particular está inmerso en el punto dos, “introducción”.

2.2.1.6 Medidas de seguridad en un laboratorio

Realizar una práctica de laboratorio se requiere de la manipulación instrumentos que pueden ocasionar algún tipo de percance si no son adecuadamente operados. Por lo cual (Universidad Nacional de Colombia, 2012) indica que:

Las actividades que se realizan en los laboratorios [...] requieren un conjunto de medidas preventivas destinadas a proteger la salud de los que allí desempeñan frente a los factores de riesgo propios de su actividad, evitando de esta manera la presentación de accidentes [...]. (p. 3)

(Gutierrez, García, & Mata, 2009) proponen que: “la mejor forma de evitar accidentes es reconocer sus causas y adherirse a las normas de seguridad establecidas” (p. 1). En consecuencia, el laboratorio de Física de la Universidad Técnica del Norte cuenta con sus propias normas de seguridad que en general indican: el comportamiento adecuado al ingreso, estancia y salida del aula, la vestimenta, la responsabilidad, normas de comportamiento, el orden y pericia en la manipulación de los equipos.

2.2.1.7 Instrumentación para Electricidad y Magnetismo

En cuanto a los recursos que se disponen para el estudio de la Electricidad y Magnetismo (Phywe, 2015) en su catálogo web de instrumentos para Electricidad y Magnetismo consideran como principales los siguientes: “paneles con clavijas, potenciómetros, reóstatos, enchufes unipolares, interruptores, soportes, portalámparas, resistencias, diodos, cables de conexión, electroimanes, bobinas, motor sencillo, núcleos de hierro, agujas imantadas, alambres de distintos materiales, pinzas, pilas, soportes, bases y varillas”

2.2.2 Enseñanza de Física Química

2.2.2.1 El método científico

El método científico es un pilar fundamental en el estudio de las ciencias, se lo aplica con un alto grado de veracidad y lógica. Consecuentemente se lo aplica secuencialmente en orden ascendente. Este método es denominado como inductivo-deductivo (Carrión & Chinchilema, 2014, pág. 24)

2.2.2.1 La experimentación

...lo importante no son los objetos —números o líneas—, sino los procesos, las acciones, las operaciones de la mente. Es la mente quien relaciona entre ellos tales objetos y establece —o bien halla— las relaciones entre ellos, los compara el uno con el otro, los mide uno a través del otro y de este modo los ordena mediante series. (Galletto & Romano, 2012, pág. 9)

La experimentación resulta ser parte del método científico, en donde se establece la relación de proposiciones o argumentos a lo que se llamarán *hipótesis*. Uno de estos argumentos requiere comprobación cuando hablamos de crear ciencia. Pues bien, la manera más eficiente de saber que sucede con las variables de un problema es diseñar un prototipo de lo que estamos estudiando, a este objeto se le denominará, *experimento*. Simplemente se simula los hechos de una forma limitante; solo lo que interesa saber.

Mediante la observación se determinan ideas generales y se producen informes pertinentes a lo que acontece. Estas observaciones se repiten una y otra vez hasta verificar un patrón de comportamiento o una serie de eventos que están particularmente relacionados unos con otros, dicho de otra forma, que comparte similitudes.

En las ciencias exactas como: Las ciencias naturales y dentro de estas las ciencias experimentales: Física y Químicas es particularmente necesario que lo expuesto en sus leyes, principios, teoremas o postulados se demuestre mediante un experimento o una experimentación a menor escala de lo que sucede en la realidad controlando solo las variables que nos interesan y así poder concluir si evidentemente lo dicho en la teoría se cumple para un cierto caso en particular.

(Játiva & Imbaquingo, 2012) afirman que “A nivel de aula el experimento científico tiene una gran importancia, puesto que todos los experimentos científicos siguen un método científico, un proceso paso a paso que conduce a la reflexión y al descubrimiento.” (p.32)

El estudiante es un ente creador e innovador a diferentes escalas, tiempos y en distintos contextos. Las diferencias individuales prevalecen en cada sujeto y lo hacen más o menos asertivo con un tipo de enseñanza generalizada. El propósito del orientador puede llevar distintos puntos de vista por la cantidad de estudiante por clase, mucho más aún si se trata de la enseñanza de las ciencias. Por ejemplo, un estudiante excelente puede receptar rápidamente los conceptos físicos de una ley e interpretar su función matemática, a diferencia de un estudiante, bajo el promedio, puede simplemente, en el mejor de los casos, memorizar la ecuación.

La base experimental de un fenómeno pone en jaque el juego del aprendizaje pues los sentidos interpretan la realidad simulada y el conocimiento se almacena en forma de experiencia, distinta para cada alumno. Pues si bien el maestro busca la mejor metodología, esperando la comprensión de sus enseñados, no lo logra, por el mismo hecho de que cada estudiante tiene su interpretación.

Ahora es importante pensar si en realidad el estudiante comprende o genera la destreza esperada. En un primer plano la realidad es que el alumno aprende algo, aunque sea efímero, o que no se relacione con lo que se esté haciendo por factores que le impidan su atención. ¿Qué ocurre cuando se lleva a un siguiente nivel el aprendizaje anterior? En física es menester tener una comprensión clara de las unidades de medida. Si el aprendiz no domina (la destreza) el cambio o transformación de unidades, no podrá pasar al otro escenario.

2.2.2.2 Enseñanza con instrumental de laboratorio

Para (Cabrera & Guamán, 2011):

La Física necesita el apoyo de prácticas como un refuerzo como parte del método de enseñanza de la misma, como se pudo leer en el documento tanto administrativos, docentes y estudiantes reconocen que el Laboratorio de Física es sin duda un “aporte fundamental en la enseñanza/aprendizaje de la Física”. (pág. 69)

Cabe recalcar que el laboratorio de física cumple un papel fundamental en la enseñanza y aún mucho más en el aprendizaje. Los estudiantes aprenden en un gran porcentaje haciendo, y para (Mogrovejo, 2011) “La

Física es una ciencia puramente experimental la teoría debe ser complementada y comprobada mediante el trabajo práctico” (p.258).

Ambos autores coinciden en sus conclusiones que la Física es una de las ciencias que necesita de un apoyo a la teoría, esto se encuentra en las prácticas, entonces definitivamente necesita de un complemento que se refiere al uso del instrumental de laboratorio. Y no solo al uso sino a la experimentación y a la investigación estudiantil y obviamente del docente.

El docente dentro del enfoque constructivista se considera como el mediador del conocimiento, y como tal su tarea no solo se limita a proveer las estrategias para que el estudiante encuentre el conocimiento, sino que, desarrolle destrezas y que estas mismas degeneren en aprendizajes que perduren a lo largo de su vida lo que se conoce como “aprendizaje significativo”.

2.2.2.3 Bloque de Electricidad y Magnetismo

En el nuevo diseño curricular actualizado para el Bachillerato General Unificado las temáticas a desarrollar se presentan en bloques curriculares, en el cual el primero se denomina Bloque de Electricidad y Magnetismo. Dichos conocimientos son los siguientes según (Ministerio de Educación, 2014):

- 1.1 Corriente Eléctrica
- 1.2 Ley de Ohm, Resistividad
- 1.3 Energía, calor y potencia eléctrica
- 1.4 Resistencia y circuitos eléctricos
- 1.5 Electrolisis

- 1.6 Campo magnético de una corriente eléctrica
- 1.7 Imanes y circuitos magnéticos
- 1.8 Galvanómetros, amperímetros y voltímetros
- 1.9 Inducción electromagnética
- 1.10 Autoinducción e inducción mutua
- 1.11 Generador y motor eléctrico
- 1.12 Corriente alterna

Los contenidos se encuentran organizados acorde a la reforma curricular vigente y los lineamientos curriculares para el BGU que propone (Ministerio de Educación, 2011): “Eje curricular integrador, ejes de aprendizaje, objetivos del área, objetivos de la asignatura, macrodestrezas, destrezas con criterio de desempeño e indicadores esenciales de evaluación”

2.3 Posicionamiento Teórico Personal

El constructo social moderno determina que el estudiante no es un simple ente receptivo ni que el maestro es el dueño de la verdad al que no hay que contradecir. Además, la enseñanza de la ciencia no ha sufrido una revolución ni ha alcanzado un nivel de cultura entre los ciudadanos de este país. El detonante social es la educación como tal. Solo por este medio la comunidad se desarrolla y se vuelca a la transformación de su *modus vivendi*.

La idea de que la única forma de obtener conocimiento es la experiencia es verdadera. La experiencia se puede definir en formal e informal tal como la educación. La primera se obtiene con el grupo social en un contexto determinado y la segunda con los pares, agrupación de individuos que reúnen ciertas condiciones similares en el caso de la educación, un grupo

de estudiantes de la misma edad que comparte parte del día y de sus vidas un aula de clase. (Rogoff, 1993)

En la enseñanza de las ciencias es importante comprender los objetivos y las metas del proceso educativo. La garantía de los aprendizajes en los estudiantes o traducido en otras palabras: la efectividad de la enseñanza de un docente se mide por cuanto comprende el estudiante. Entonces el factor más importante es la calidad de la metodología. Si esta es innovadora, de interés y atiende al contexto social en el que se vive el porcentaje de acierto de la misma sobrepasará por mucho a los puntos porcentuales del fracaso.

El uso de instrumental de laboratorio garantiza en el estudiante una educación armoniosa, específica y relacionada con abstracción, deducción y generalización de leyes científicas de los fenómenos naturales. Tanto en el estudio de la Física como en el de la Química el uso de herramientas especializadas permite la participación activa en el trabajo de desarrollar prototipos o simulaciones de fenómenos a menor escala. (Schunk, 2012)

El uso de un laboratorio como medio para enseñar redefine la definición misma de la enseñanza. Permittiéndose remodelar concepciones basadas en el tradicionalismo para pasar al nivel del humanismo y el constructivismo. Permite también general espacios de dialogo y debate pues si bien la tarea está orientada a redescubrir leyes en ocasiones puede darse el caso de que algún aprendiz como parte del grupo no esté de acuerdo con el procedimiento que se tome, respecto a lo que él sabe. (Ferreiro, 2012)

El método de la deducción de conclusiones basando en la observación y la experimentación mejora los aprendizajes con respecto a la inducción

matemática que normalmente se hace en las ciencias experimentales tal es el caso de la Física Química. El exagerado uso de las matemáticas como recurso para aprender ciencias lleva a un desinterés exhaustivo en el estudiante. Esto no quiere decir que las matemáticas dentro de las ciencias experimentales no tengan validez.

Los contenidos científicos tienen más razón de ser cuando son observados por el estudiante, entonces el docente se permite hacer las preguntas correctas o evaluaciones formativas a evaluar el razonamiento del estudiante basándose en su desarrollo integral como personal, el trabajo en grupo, su creatividad, su interés y afición por el trabajo y la responsabilidad que recae sobre él al utilizar elementos especializados que necesitan de alto cuidado.

2.4 Interrogantes

- ¿Cuál es el nivel de conocimiento en la utilización de instrumental de laboratorio para Física Química en los estudiantes y docentes del Colegio Universitario “UTN”?
- ¿Cuáles son los fundamentos pertinentes, que sustentan los principios de las estrategias metodológicas, que orientan el uso de instrumentos en laboratorios para el desarrollo de la Física y Química en Electricidad y Magnetismo?
- ¿Cómo puede el estudiante aprender de forma segura y activa los principios que rigen los fenómenos de la Electricidad y el Magnetismo?

- ¿De qué manera se difundirá la propuesta de la investigación?

2.5 Matriz Categorical

CONCEPTOS	CATEGORÍAS	DIMENSIÓN	INDICADOR
Instrumental de laboratorio Todo recurso especializado que sirva para redescubrir experiencias con fenómenos físicos o químicos, o también, crear experiencias basadas en conocimientos previamente estudiados y analizados.	Uso instrumental de laboratorio	El laboratorio Prácticas de laboratorio, sus tipos Instrumentos de laboratorio Cálculo de errores y tratamiento de datos. El informe de laboratorio Medidas de seguridad en un laboratorio Instrumentación para Electricidad y Magnetismo	¿La metodología de enseñanza es adecuada? ¿Puede mejorar la enseñanza mediante la instrumentación de laboratorio? ¿Con que frecuencia se realizan prácticas? ¿Mejora el aprendizaje mediante prácticas de laboratorio? ¿Cuál es el nivel de manejos de instrumentos de laboratorio?

<p>Proceso de enseñanza-aprendizaje</p>	<p>Enseñanza de Física Química</p>	<p>El método científico La experimentación Enseñanza con instrumental de laboratorio Bloque de Electricidad y Magnetismo</p>	<p>¿Se aplica el método científico en las aulas? ¿Se utilizan instrumentos de laboratorio en el proceso de enseñanza aprendizajes? ¿Qué contenidos componen el bloque de Electricidad y Magnetismo?</p>
--	--	--	---

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación del presente trabajo fue de carácter **descriptiva** buscó describir cada una de las características de la metodología usada para la enseñanza de la Física Química que aporten a la elaboración de la propuesta alternativa.

La investigación por otro lado fue **de campo**, en cuánto se realizaron evaluaciones acerca de la metodología utilizada por el docente en el sitio en donde se presenta el problema, además se indujo a la búsqueda de soluciones pertinentes que ayuden a mejorar la comprensión de los estudiantes a través de estrategias dinámicas en la enseñanza de Física Química con instrumental de laboratorio.

Fue **documental** al buscar sustento a la bibliografía consultada que ayude a comprender la magnitud del problema investigado. Dicha bibliografía fue relevante mediante el uso de documentos físicos y digitales que apoyaron a la fundamentación teórica del informe de investigación y de la propuesta alternativa garantizando la fidelidad y legibilidad de la información descrita.

3.2 Métodos

En el desarrollo de la presente investigación se hizo el uso de los siguientes métodos de investigación.

El método **analítico-sintético** para entender el problema desde las observaciones, los principios y establecer conclusiones que ayudó a estructurar una propuesta de solución al problema de la investigación.

En apoyo al método anterior se utilizó el método **inductivo – deductivo** construyendo un cuerpo teórico a través de las observaciones resultantes en la investigación de campo para explicar el problema y en segunda instancia proponer una solución que garantice el aprendizaje del estudiante mediante el uso de la instrumentación de laboratorio.

Se apoyó en el método **estadístico** para sistematizar los resultados obtenidos una vez aplicados los instrumentos de recolección de la información que sirven para analizar e interpretar los datos de investigación y la propuesta alternativa de solución.

3.3 Técnicas e Instrumentos

Se utilizó **la entrevista** para conocer de parte del docente encargado de la asignatura las inquietudes metodológicas que se presentan en el desarrollo de su labor profesional a la luz de los métodos y técnicas existentes con la que se desenvuelve todo proceso de aula. Para recoger la información se elaboró un cuestionario de preguntas de orden cerrado.

Se utilizó la **encuesta** para obtener datos de los investigados cuyas opiniones fueron relevantes para la investigación, revelando el problema con sus características y también los puntos a tomar en cuenta para la elaboración de la propuesta alternativa. Se modeló un **cuestionario** con preguntas de selección múltiple.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población

Tabla N° 1 Población

INSTITUCIÓN	DOCENTES DE FÍSICA QUÍMICA	ESTUDIANTES DE SEGUNDO BGU			TOTAL
		PARALELOS			
		A	B	C	
Colegio Universitario "UTN"	1	44	42	42	129

TOTAL	129
--------------	------------

Fuente: Secretaria Colegio Universitario "UTN"

Elaborado por: Carlos Cayambe

3.4.2 Muestra

Al ser la población muy pequeña como para calcular una muestra se procede a tomar en cuenta la totalidad la población para la investigación.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de encuestas a estudiantes

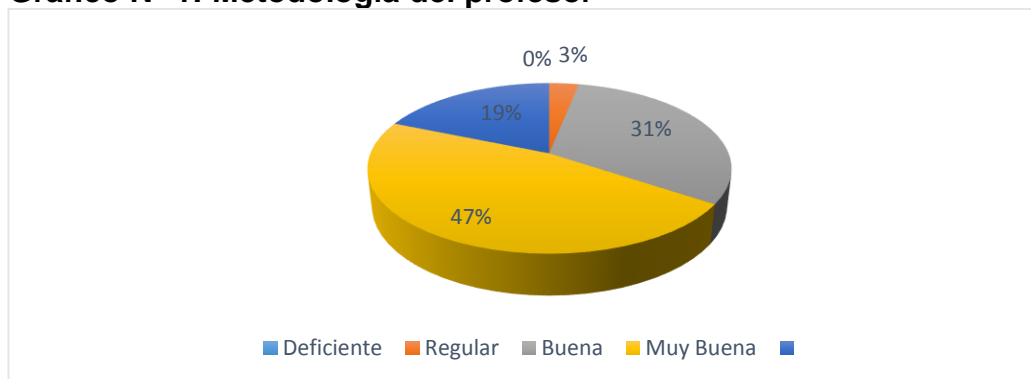
1. ¿Cómo considera la metodología usada por su profesor de Física Química?

Tabla N° 2: Metodología del profesor

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Deficiente	0	0%
Regular	4	3%
Buena	40	31%
Muy Buena	60	47%
Excelente	24	19%
TOTAL	128	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes de segundo BGU

Gráfico N° 1: Metodología del profesor



Elaborado por: El investigador

De los resultados recolectados se obtiene que un gran número de estudiantes se orienta a calificar la metodología del profesor como bueno. Se resalta la importancia que tiene esto en cuanto a los aprendizajes ya que se aprovecha la metodología adecuada del docente para impartir los conocimientos y propiciar la generación de destrezas con criterio de desempeño recurriendo a métodos y técnicas que estén acorde al contexto o realidad social y educativa de los alumnos.

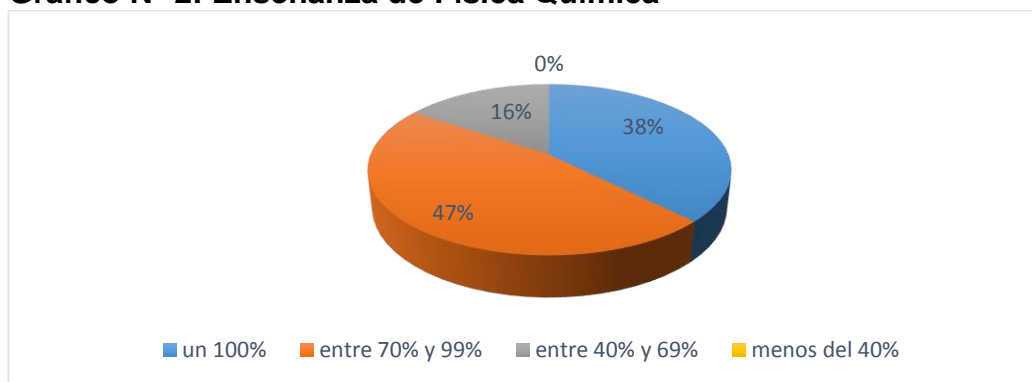
2. ¿Considera usted que la enseñanza de Física y Química puede ser mejorable realizando prácticas de laboratorio?

Tabla N° 3: Enseñanza de las ciencias

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Hasta un 100%	48	38%
Hasta un 80%	60	47%
Hasta un 60%	20	16%
menos del 40%	0	0%
TOTAL	128	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes de segundo BGU

Gráfico N° 2: Enseñanza de Física Química



Elaborado por: El Investigador

Una gran cantidad de los estudiantes encuestados responde que el aprendizaje de las ciencias se verá mejorado por la incidencia de las prácticas de laboratorio por lo que los aprendizajes se vuelven no significativos a la hora de estudiar las ciencias en el caso particular de la física o la química. Una aplicación de los conocimientos en la mayoría de los momentos beneficiaría al aprendizaje en general de las ciencias.

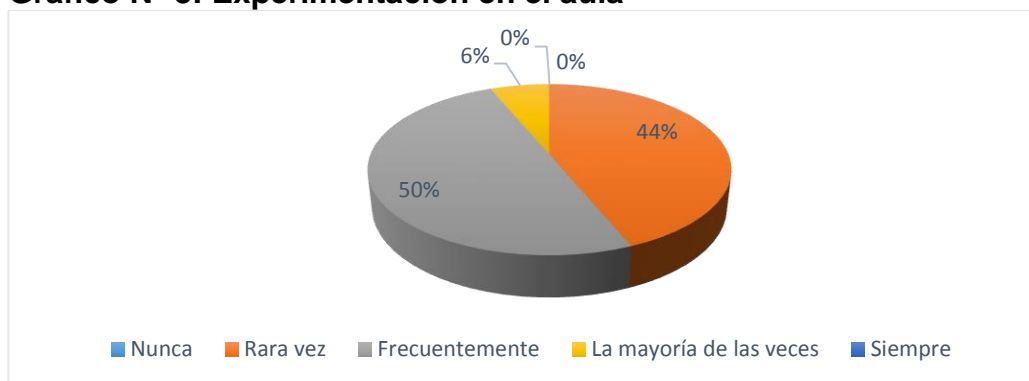
3. ¿Con que frecuencia su profesor de Física Química realiza experimentación en el aula?

Tabla N° 4: Experimentación en el aula

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Nunca (ninguna clase)	0	0%
Rara vez (1 de cada 4 clases)	56	44%
Frecuentemente (2 de cada 4 clases)	64	50%
La mayoría de las veces (3 de cada 4 clases)	8	6%
Siempre (todas las clases)	0	0%
TOTAL	128	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes de segundo BGU

Gráfico N° 3: Experimentación en el aula



Elaborado por: El investigador

Casi en la totalidad de los encuestados establecen que el profesor de Física Química usa rara vez o frecuentemente la experimentación en el aula de clases como estrategia en la enseñanza de las ciencias. Esto perjudica a los estudiantes en su nivel de comprensión o verificación de conceptos físicos particulares en cada fenómeno científico y que a su vez cada uno de estos están íntimamente relacionados y el comportamiento de las variables que afectan el mismo.

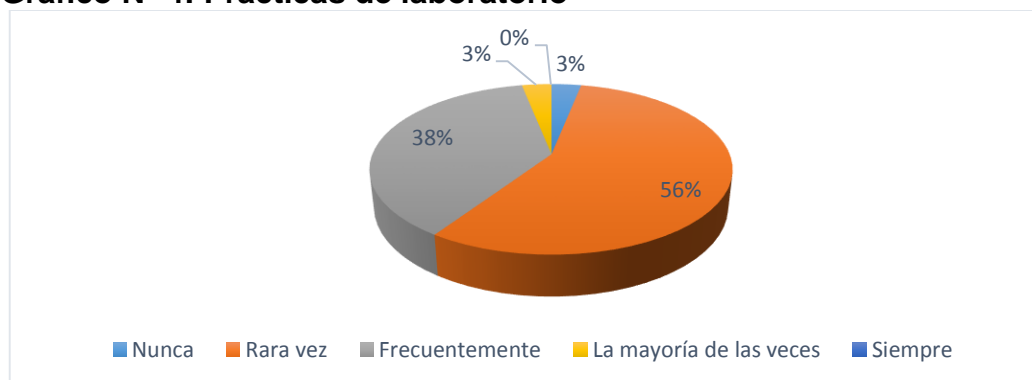
4. ¿Con qué frecuencia su profesor realiza prácticas de laboratorio para enseñar los contenidos de Física Química?

Tabla N° 5: Experimentación en el aula

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Nunca (ninguna clase)	4	3%
Rara vez (1 de cada 4 clases)	72	56%
Frecuentemente (2 de cada 4 clases)	48	38%
La mayoría de las veces (3 de cada 4 clases)	4	3%
Siempre (todas las clases)	0	0%
TOTAL	128	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes de segundo BGU

Gráfico N° 4: Prácticas de laboratorio



Elaborado por: El investigador

La mayoría de los encuestados se pronuncian en que rara vez el profesor de Física Química hace uso del laboratorio de Física o Química para el aprendizaje de nuevos conceptos relacionados a los fenómenos físicos y las leyes que los rigen, por cuanto no se evidencia una mejora en la comprensión y la generación de destrezas o habilidades al utilizar el método científico para el análisis de los hechos físicos.

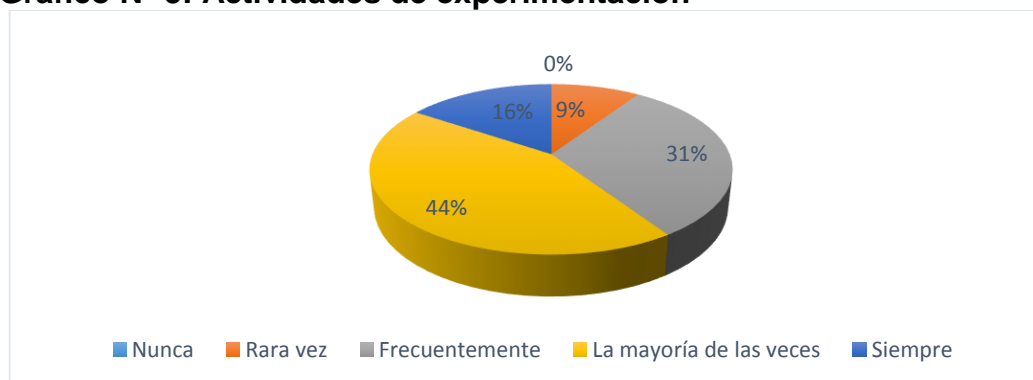
5. ¿Considera que su aprendizaje es mayor cuando su profesor de Física Química desarrolla actividades de experimentación en el aula?

Tabla N° 6: Actividades de experimentación

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Nunca (ninguna clase)	0	0%
Rara vez (1 de cada 4 clases)	12	9%
Frecuentemente (2 de cada 4 clases)	40	31%
La mayoría de las veces (3 de cada 4 clases)	56	44%
Siempre (todas las clases)	20	16%
TOTAL	128	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes de segundo BGU

Gráfico N° 5: Actividades de experimentación



Elaborado por: El investigador

La opinión de la mayoría de los estudiantes demuestra que el aprendizaje es mayor cuando se realizan experimentaciones en el aula como método de enseñanza aprendizaje, entonces cada uno de los conceptos se estudiados en el área de las ciencias exactas se vuelve pertinente y verificables, los aprendizajes son perdurables y se relacionan con conceptos de otras áreas también experimentales.

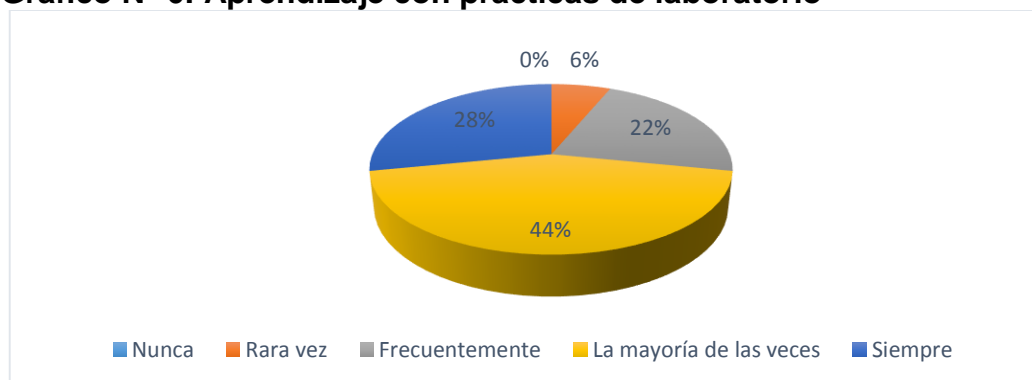
6. ¿Considera que su aprendizaje es mayor cuando su profesor de Física Química desarrolla prácticas de laboratorio?

Tabla N° 7: Aprendizaje con prácticas de laboratorio

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Nunca (ninguna clase)	0	0%
Rara vez (1 de cada 4 clases)	8	6%
Frecuentemente (2 de cada 4 clases)	28	22%
La mayoría de las veces (3 de cada 4 clases)	56	44%
Siempre (todas las clases)	36	28%
TOTAL	128	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes de segundo BGU

Gráfico N° 6: Aprendizaje con prácticas de laboratorio



Elaborado por: El investigador

Al mismo tiempo que los estudiantes requieren experimentación en el aula la mayoría de ellos se manifiestan en que la mayoría de las veces el acceso a un laboratorio como estrategia para aprender conceptos físicos mejora el aprendizaje en la asignatura de Física Química. Aunque todos los conceptos pueden ser estudiados de una forma práctica siempre es pertinente recurrir al mejor método.

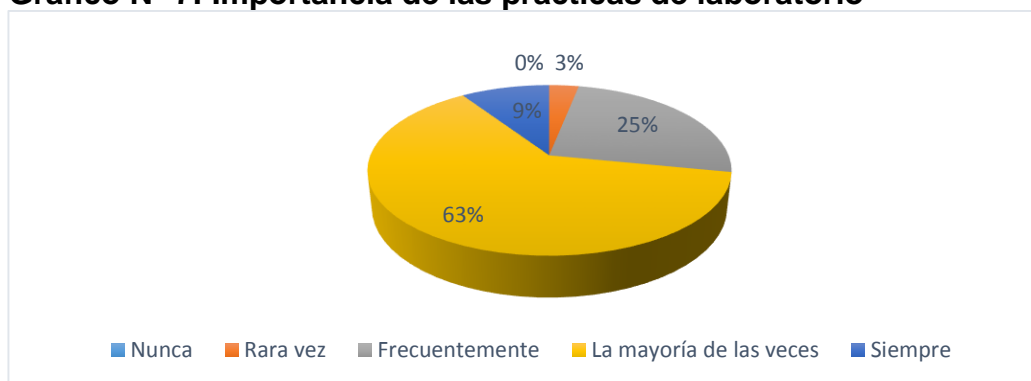
7. ¿Con que frecuencia considera que es importante realizar prácticas de laboratorio para aprender los contenidos Física Química?

Tabla N° 8: Importancia de las prácticas de laboratorio

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Nunca (ninguna clase)	0	0%
Rara vez (1 de cada 4 clases)	4	3%
Frecuentemente (2 de cada 4 clases)	32	25%
La mayoría de las veces (3 de cada 4 clases)	80	63%
Siempre (todas las clases)	12	9%
TOTAL	128	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes de segundo BGU

Gráfico N° 7: Importancia de las prácticas de laboratorio



Elaborado por: El investigador

Una gran cantidad de los encuestados se pronuncian que la mayoría de las veces se deben realizar prácticas de laboratorio para la enseñanza de la Física Química motivo por el cual el rendimiento de los estudiantes se ve afectado y sus aprendizajes se vuelven volátiles ya que solo se permiten memorizar de forma reiterada fórmulas y ecuaciones y no analizan los fenómenos de las ciencias.

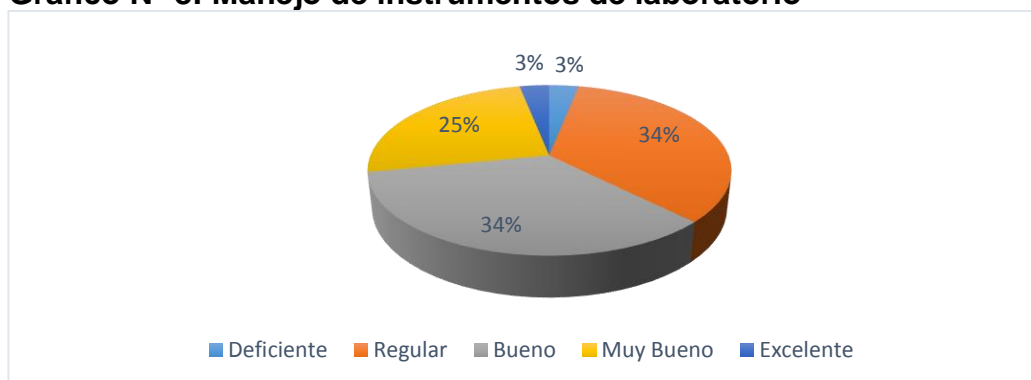
8. Su nivel de conocimiento en el manejo de instrumentos de laboratorio es:

Tabla N° 9: Manejo de instrumentos de laboratorio

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Deficiente	4	3%
Regular	44	34%
Bueno	44	34%
Muy Bueno	32	25%
Excelente	4	3%
TOTAL	128	100%

Fuente: Estudiante de segundo año de bachillerato

Gráfico N° 8: Manejo de instrumentos de laboratorio



Elaborado por: El investigador

Los investigados en su gran mayoría determinan que su conocimiento en el manejo de instrumental de laboratorio es regular, algo que satisface a las inquietudes anteriores por cuanto si no se desarrollan actividades de experimentación y manejo de instrumental de laboratorio se sabe muy poco en lo que respecta su manejo para la aplicación en el estudio de fenómenos científicos.

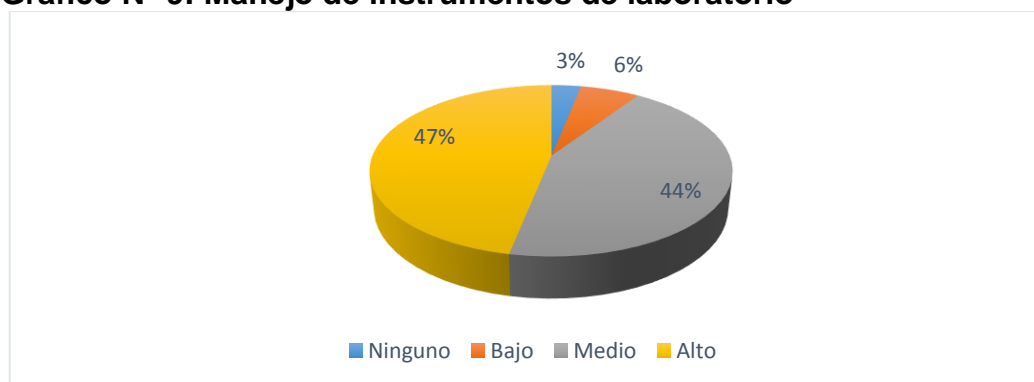
9. ¿Qué nivel de conocimientos, acerca del manejo de instrumentos de laboratorio, cree usted se debe tener para realizar prácticas de laboratorio?

Tabla N° 10: Manejo de instrumentos de laboratorio

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ninguno	4	3%
Bajo	8	6%
Medio	56	44%
Alto	60	47%
TOTAL	128	100%

Fuente: Encuesta dirigida a estudiante de segundo BGU

Gráfico N° 9: Manejo de instrumentos de laboratorio



Elaborado por: El investigador

Los encuestados en una gran mayoría demuestran su apoyo en que para realizar prácticas de laboratorio se necesita de un alto nivel de conocimientos en el manejo de dichos instrumentos y que se posea una gran practicidad en la utilización de los mismo para un mejor aprendizaje en las asignaturas de las ciencias experimentales, los fenómenos naturales y las variables que afectan a su comportamiento.

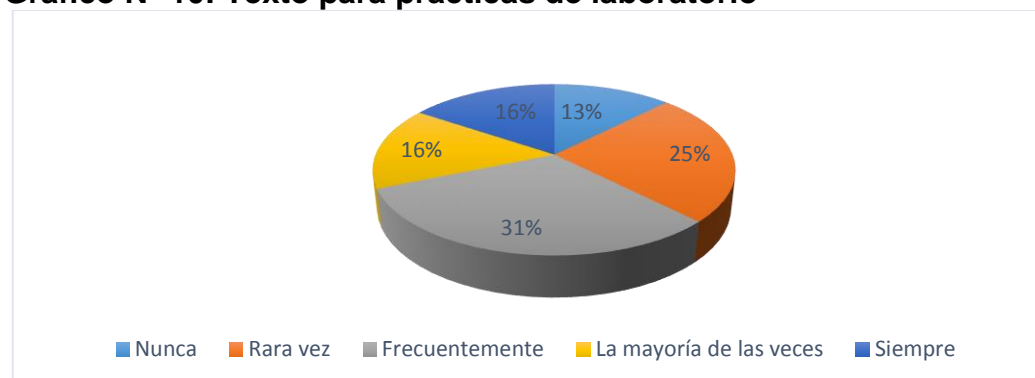
10. ¿Cuenta usted con un cuaderno o texto guía para el desarrollo de prácticas de laboratorio?

Tabla N° 11: Texto para prácticas de laboratorio

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Nunca (ninguna clase)	16	13%
Rara vez (1 de cada 4 clases)	32	25%
Frecuentemente (2 de cada 4 clases)	40	31%
La mayoría de las veces (3 de cada 4 clases)	20	16%
Siempre (todas las clases)	20	16%
TOTAL	128	100%

Fuente: Encuesta elaborada a estudiantes de segundo año de bachillerato

Gráfico N° 10: Texto para prácticas de laboratorio



Elaborado por: El investigador

La mayoría de los encuestados se pronuncian en que se debe recurrir a un texto especializado para la realización de prácticas de laboratorio y estudio de fenómenos Físico Químicos por cuanto esto mejorará las orientaciones de los estudiantes acerca de los procedimientos que se deben seguir cuando se usa la técnica del laboratorio en el aprendizaje de las ciencias experimentales tanto física como Química y todos los fenómenos que se encargan de estudiar.

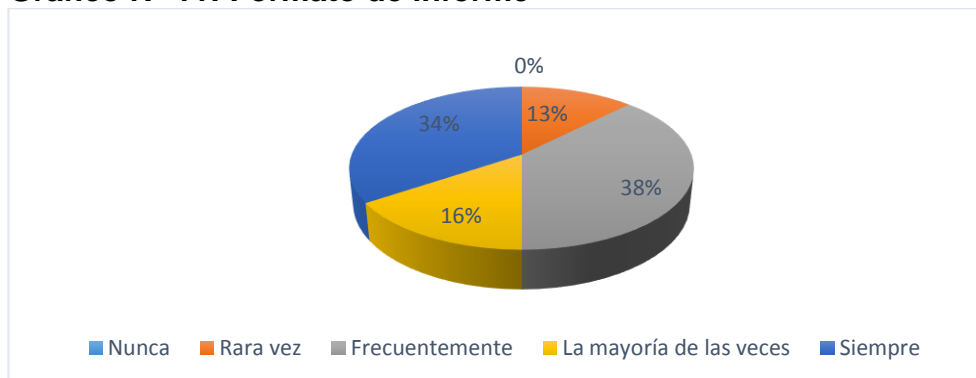
11. Su profesor le ha establecido un formato estandarizado para presentar informes de laboratorio

Tabla N° 12: Formato de informe

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Nunca (ninguna clase)	0	0%
Rara vez (1 de cada 4 clases)	16	13%
Frecuentemente (2 de cada 4 clases)	48	38%
La mayoría de las veces (3 de cada 4 clases)	20	16%
Siempre (todas las clases)	44	34%
TOTAL	128	100%

Fuente: Encuesta dirigida a estudiante de segundo BGU

Gráfico N° 11: Formato de informe



Elaborado por: El investigador

La gran mayoría de los estudiantes encuestados se pronuncian en que su docente frecuentemente les proporciona un formato de informe para realizar prácticas de laboratorio, instrumento de gran importancia para organizar el trabajo experimental que consolida el método científico como fase para la verificación de hipótesis en cuanto al estudio de los fenómenos naturales enmarcados en la Física Química.

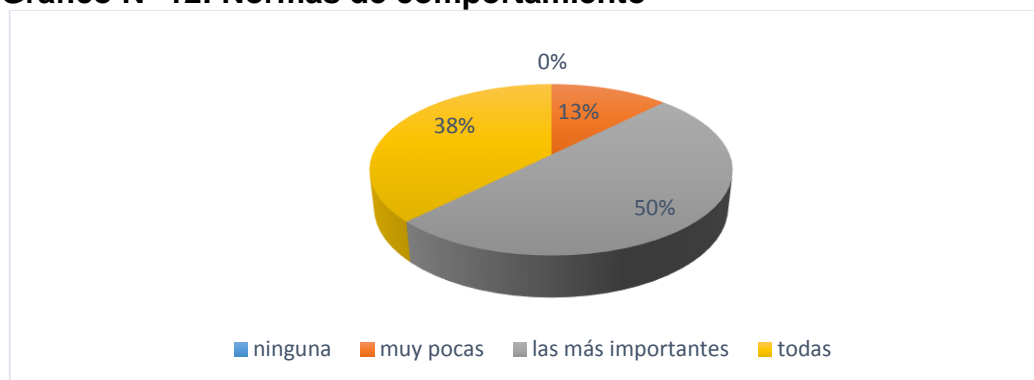
12. ¿Conoce las normas de comportamiento dentro de un laboratorio?

Tabla N° 13: Normas de comportamiento

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ninguna	0	0%
Muy pocas	16	13%
Las más importantes	64	50%
Todas	48	38%
TOTAL	128	100%

Fuente: Encuesta dirigida a estudiante de segundo BGU

Gráfico N° 12: Normas de comportamiento



Elaborado por: El investigador

La mayoría de los estudiantes se pronuncian en que si conocen las normas de comportamiento dentro de un laboratorio lo cual es importante dentro del proceso de las prácticas de laboratorio ya que no solo se debe contar con un alto conocimiento en el empleo de instrumentos especializados sino tomar en cuenta que existen estatutos a cumplir en lo que se refiere al comportamiento dentro de un lugar de prácticas experimentales.

13. ¿Conoce las normas de seguridad dentro de un laboratorio?

Tabla N° 14: Normas de seguridad

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ninguna	4	3%
muy pocas	24	19%
las más importantes	64	50%
todas	36	28%
TOTAL	128	100%

Fuente: Encuesta dirigida a estudiante de segundo BGU

Gráfico N° 13: Normas de seguridad



Elaborado por: El investigador

La mayoría de los estudiantes se pronuncian en que si conocen las normas de seguridad dentro de un laboratorio lo cual es importante dentro del proceso de las prácticas de laboratorio ya que no solo se debe contar con un alto conocimiento en el empleo de instrumentos especializados sino tomar en cuenta que existen estatutos a cumplir en lo que se refiere a la seguridad dentro de un lugar de prácticas experimentales.

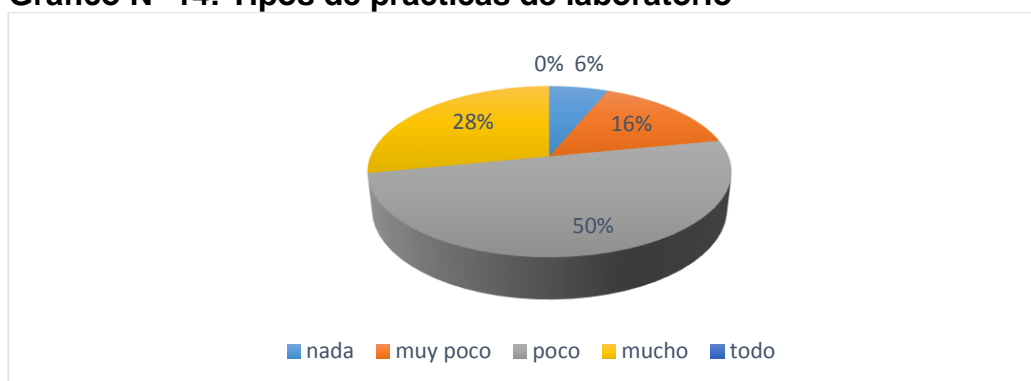
14. ¿Qué sabe acerca de los tipos de prácticas de laboratorio?

Tabla N° 15: Tipos de prácticas de laboratorio

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Nada (0%)	8	6%
muy poco (hasta un 25%)	20	16%
Poco (hasta un 50%)	64	50%
Mucho (hasta un 75%)	36	28%
Todo (hasta un 100%)	0	0%
TOTAL	128	100%

Fuente: Encuesta dirigida a estudiante de segundo BGU

Gráfico N° 14: Tipos de prácticas de laboratorio



Elaborado por: El investigador

La mayoría de los encuestados se pronuncian en que conocen muy poco acerca del tipo de prácticas de laboratorio por lo cual estandarizan o entienden de forma general que todas las prácticas que realizan tienen el mismo objetivo y no pueden diferenciar el método de estudio de los fenómenos científicos y lo que particularmente están enmarcados dentro del estudio de las ciencias experimentales.

4.2 Análisis de entrevista al docente

1. ¿Usted, como docente, incluye en su planificación el uso de instrumentos de laboratorio?

El docente no incluye frecuentemente el uso de instrumentos de laboratorio debido a factores externos e internos como el menciona. Por una parte, la distancia que respecta a la transportación del colegio hacia los laboratorios que no es el mayor problema, pero fomenta el desorden o las fugas de los estudiantes. De forma interna posee el conocimiento en la utilización de instrumentos de laboratorio para ciertos temas de Electricidad y Magnetismo, pero destaca la insuficiencia de material de consulta y las precisiones con las cuales regirse en el ámbito metodológico

2. ¿Con que frecuencia usted y sus estudiantes hacen uso del laboratorio de Física?

El docente procura hacer prácticas de laboratorio solo para temas sumamente relevantes, como él lo dice. Por lo cual asiste al laboratorio una vez por mes si no existen factores adversos. Por otro lado, advierte que las prácticas son acumulativas, es decir, de tres a cinco experiencias por clase lo que según su criterio no producen resultados satisfactorios en cuanto al aprendizaje

3. ¿Cuáles son las ventajas de realizar una clase práctica en la asignatura de Física Química?

Los estudiantes muestran un elevado interés respecto a una clase tradicional. Trabajan de forma grupal, comparten conocimiento, ideas y

conclusiones respecto al trabajo que se realiza. Para el docente es de vital importancia procurar relacionar la teoría con la demostración práctica de los fenómenos.

4. ¿Con qué instrumentos de Electricidad y Magnetismo cuenta el laboratorio de Física?

En docente afirma conocer los principales instrumentos que se usan en la experimentación de temas de electricidad y magnetismo como son fuentes, resistencias, cables y aparatos de medición. Consecuentemente, asume su desconocimiento en la elaboración de esquemas de experimentación con muchos de los materiales.

5. ¿Cuáles pueden ser las dificultades que enfrenta el docente para el desarrollo de una clase práctica?

El entrevistado asume que la disciplina y organización es un punto notable en cuanto a dificultades, luego menciona que los estudiantes conocen a breves rasgos las normas de seguridad del laboratorio, pero no aplican las mismas a la hora de hacer una práctica. Finalmente afirma que consulta bibliografía acerca del manejo de instrumentos de laboratorio, pero la mayoría de ellos son de contextos diferentes o de niveles educativos superiores.

6. ¿Qué aspectos, considera usted, que se debe evaluar en una clase práctica de Electricidad y Magnetismo?

Para el docente los aspectos a evaluarse deben guardar relación con los Indicadores Esenciales de Evaluación establecidos en los Lineamientos

Curriculares, pero que sin duda el informe de prácticas siempre es vital para el registro adecuado de la experiencia de laboratorio.

7. ¿Cuenta usted o sus estudiantes con una guía metodológica que les permita desarrollar sus prácticas de Electricidad y Magnetismo con mayor eficiencia?

El docente no cuenta con una guía metodológica acerca del manejo de instrumentos de laboratorio. Se rige por una bibliografía de nivel universitario que enfoca las prácticas en el valor cualitativo del fenómeno, pero no lo relaciona con aplicaciones reales o de contexto.

8. ¿Cuáles son las características que debería tener una propuesta metodológica para realizar prácticas de laboratorio que garantice la comprensión en los estudiantes?

Para el docente una propuesta metodológica debe mantener la coherencia de la temática dentro de un bloque, legibilidad de los textos, eficiencia acerca de la construcción de los aprendizajes, rasgos claros de evaluación y que cuente con todo lo referente a equipos, montaje y método de enseñanza con instrumental de laboratorio.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El uso del instrumental de laboratorio no es considerado dentro de la planificación microcurricular de la asignatura de Física Química para el desarrollo de las Destrezas con Criterio de Desempeño correspondiente a cada uno de los bloques de la asignatura de Física Química de segundo año de BGU y menos aún en el bloque de Electricidad y Magnetismo.

Las propuestas metodológicas existentes para el uso de del instrumental de laboratorio están desligadas a la necesidad de generación de Destrezas con Criterio de Desempeño en el estudiante al no encontrarse acorde a los Lineamientos Curriculares para el Segundo año de Bachillerato General Unificado dispuestos por el nivel central de educación.

La carente utilización de los instrumentales de laboratorio evidencia un aprendizaje poco constructivo y una comprensión desligada al contexto de la realidad.

El docente no cuenta con una base teórica sólida en cuanto a la metodología empleada para la enseñanza de las ciencias experimentales, la cual es diezmada dentro del plan de clase por el bajo nivel de conocimiento en el uso instrumentos de laboratorio.

5.2 Recomendaciones

Capacitar a los docentes sobre el uso de instrumentos de laboratorio para la asignatura de Física Química que permita hacer uso de estos dentro de la planificación microcurricular para el fortalecimiento de los aprendizajes y Destrezas con Criterio de Desempeño de los estudiantes.

Investigar sobre metodologías alternativas, a las ya dispuestas en el texto guía de la asignatura de Física Química, que involucren el estudio de los fenómenos Físico Químicos con el uso de instrumental de laboratorio.

Establecer parámetros y metas claras a los estudiantes en cuanto al proceso de aprendizaje con los instrumentos de laboratorio enfocándolo en el estudio de los fenómenos físicos y la caracterización, análisis y deducción de los mismos mediante observaciones concretas y no de ejercicios mecánicos de repetición.

Determinar los aspectos más importantes de una propuesta metodológica a ser aplicados en los estudiantes ya que no es indispensable la aplicación total de la misma, considerando factores como tiempo, contexto, realidad nacional, avances científicos y tecnológicos; por ese motivo, se vuelve indispensable generar una propuesta metodológica eficiente que brinde los procedimientos idóneos al momento de enseñar y estudiar los fenómenos que rigen a la Electricidad y al Magnetismo, principalmente generando destrezas con criterio de desempeño.

Difundir la propuesta alternativa de solución a través de la práctica docente tanto de estudiantes próximos a egresar de las universidades como de los mismos docentes en su quehacer profesional.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA ALTERNATIVA

6.1 Título de la propuesta

“USO DE INSTRUMENTAL DE LABORATORIO PARA LA ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO: PROPUESTA METODOLÓGICA”

6.2 Justificación e importancia

La presente propuesta busca desarrollar el aprendizaje de los contenidos del Bloque de Electricidad y Magnetismo mediante una propuesta metodológica innovadora que motive en primer lugar fortalecer las Destrezas con Criterio de Desempeño determinadas por los Lineamientos Curriculares de la asignatura de Física y Química. En donde el eje principal de la enseñanza aprendizaje son las actividades prácticas experimentales, dentro de un enfoque constructivista.

La propuesta es factible, no se requiere de grandes inversiones por parte del colegio y sus actores, al existir la dependencia por parte de la Universidad Técnica del Norte y la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología. La institución dispone de dos laboratorios uno de Física y otro de Química que permanecen a entera disposición de los docentes y estudiantes. Estudiantes o docentes no solventan el mantenimiento de los materiales ni del personal de administración del laboratorio al encontrarse

en una institución enteramente financiada por el estado. Por último, la propuesta recae en todas las normativas legales vigentes: Constitución de la República, Plan Decenal de Educación, Lineamientos Curriculares, Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe, Estándares de Calidad Educativa, Buen Vivir y Proyecto Educativo Institucional.

El aporte de la propuesta se centra en el ámbito científico con enfoque constructivista y social, como objeto de estudio el área de las ciencias experimentales y los fenómenos relacionados con la Electricidad y Magnetismo. Además, aporta en lo social al regirse al currículo nacional y con ello a los lineamientos determinados por el Ministerio de Educación, se orienta de acuerdo a los ejes transversales y entre ellos el más importante en esta guía; la protección del medio ambiente.

6.3 Fundamentación de la propuesta

La presente propuesta está orientada en especificaciones de fundamentos educativos como es el caso del constructivismo que propone que el estudiante aprenda en base a la experiencia y bajo la tutoría de su maestro quien le brinda las herramientas para la generación de habilidades y destrezas con criterio de desempeño.

Además, se considera el modelo histórico- social, el mismo permite el estudio de fenómenos naturales en el cual el estudiante comprende las implicaciones de los problemas ambientales que acontecen dentro de su contexto, esto le permitirá ser proponente de soluciones prácticas en para con la comunidad educativa por medio de un estudio científico crítico de los hechos y leyes científicas que se encuentran en el contenido de la asignatura de Física y Química.

6.4 Objetivos

6.4.1 General

Promover la enseñanza mediante el uso de instrumental de laboratorio en el bloque de Electricidad y Magnetismo de Física Química para los estudiantes del segundo año de BGU del Colegio Universitario “UTN” en el periodo lectivo 2014-2015.

6.4.2 Específicos

- Seleccionar la metodología más adecuada que ayude a mejorar la enseñanza del Bloque de Electricidad y Magnetismo con la utilización de instrumentos de laboratorio.
- Estructurar la propuesta que incorpore la utilización de instrumental de laboratorio para la enseñanza del Bloque de Electricidad y Magnetismo

6.5 Ubicación sectorial y física

La propuesta está dirigida a docentes y estudiantes del Colegio Universitario “UTN” ubicado en la ciudad de Ibarra, cantón Imbabura.

6.6 Desarrollo de la propuesta



Uso de Instrumental de Laboratorio para la enseñanza de Electricidad y Magnetismo

Propuesta Metodológica

Carlos Cayambe V.

INTRODUCCIÓN

Existen una gran cantidad de propuestas metodológicas conforme el paso del tiempo, acorde a cada reforma curricular vigente y principalmente a cada contexto. Es de vital importancia conocer que una propuesta metodológica atiende a las necesidades específicas de una comunidad educativa cercadas por límites: territoriales, culturales, étnicos y religiosos.

El presente trabajo atiende a una necesidad en específico, proveer de recursos metodológicos enfocados en la construcción de conocimiento y destrezas a través de la manipulación de instrumental de laboratorio para estudiantes de segundo de BGU en el estudio de los fenómenos de la Electricidad y el Magnetismo. Para la facilidad en la orientación temática se subdivide en unidades.

La primera unidad enfatiza los lineamientos curriculares provistos desde el nivel principal de administración de la educación ecuatoriana; el Ministerio de Educación del Ecuador. Toda la propuesta se orienta de acuerdo a dichas especificaciones curriculares que no pueden ser suprimidas o alteradas conforme lo dispuesto en la LOEI.

En la segunda unidad se desarrollan las destrezas con criterio de desempeño con la organización de los conocimientos esenciales que el estudiante debe aprender durante el ciclo de estudios del Bloque de Electricidad y Magnetismo enfocados en constructivismo del aprendizaje y desarrollados, principalmente, conforme al método científico y metodologías centradas en el alumno y el aprendizaje colaborativo.

El proceso de enseñanza aprendizaje cambia conforme a la innovación que los maestros proponen en un camino educativo en el cual el contexto social, cultural y geográfico es modificado. Las metodologías centradas en el conocimiento y los procesos van perdiendo su validez para ser remplazadas por las que se centran en el alumno, la comprensión y la generación de destrezas individuales y sociales.

La difícil tarea del docente es acoplarse a la tendencia tecnológica en cuanto a procesos de aprendizaje, usar los medios tecnológicos de la comunicación para rediseñar la metodología y mejorar los aprendizajes en los estudiantes. El internet crece a cada minuto y la información se acumula en nexos de difusión científica, muchos de ellos gratuitos y a disposición de cualquier docente o estudiante en todo el mundo y todos los idiomas.

El tiempo para el tratamiento de las asignaturas científicas en el Bachillerato Ecuatoriano es limitado, por cuanto las actividades de aprendizajes se vuelven cada vez más eficientes y simplificadas. Ayudándose de modelos pedagógicos centrados en el estudiante y aprovechando el tiempo de clases para dar respuestas a interrogantes, resolver problemas, superar dificultades en la construcción del aprendizaje y el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño.

Modelos pedagógicos como el Flipped Classroom (aula invertida) cambia la clase magistral de conocimientos provista por el docente en una actividad desarrollada por el estudiante en su casa y con el uso de tecnologías. El tiempo que queda disponible se emplea para la inserción de metodologías como el Design Thinking (método de casos) y la misma experimentación como técnica de aprendizaje donde se discuten casos reales respecto a cada temática requiriendo de una investigación progresiva del estudiante haciendo uso del Autoaprendizaje y el Social Media (Redes sociales) como medio de discusión entre pares. Así como otras técnicas que desarrollen habilidades individuales y grupales como: La observación, la discusión grupal, juego de roles, Philips 66, votación y Concep Test.

ÍNDICE

Esquema Metodológico

- Antes de la clase
- Durante la clase
- Después de la clase

Lineamientos Curriculares

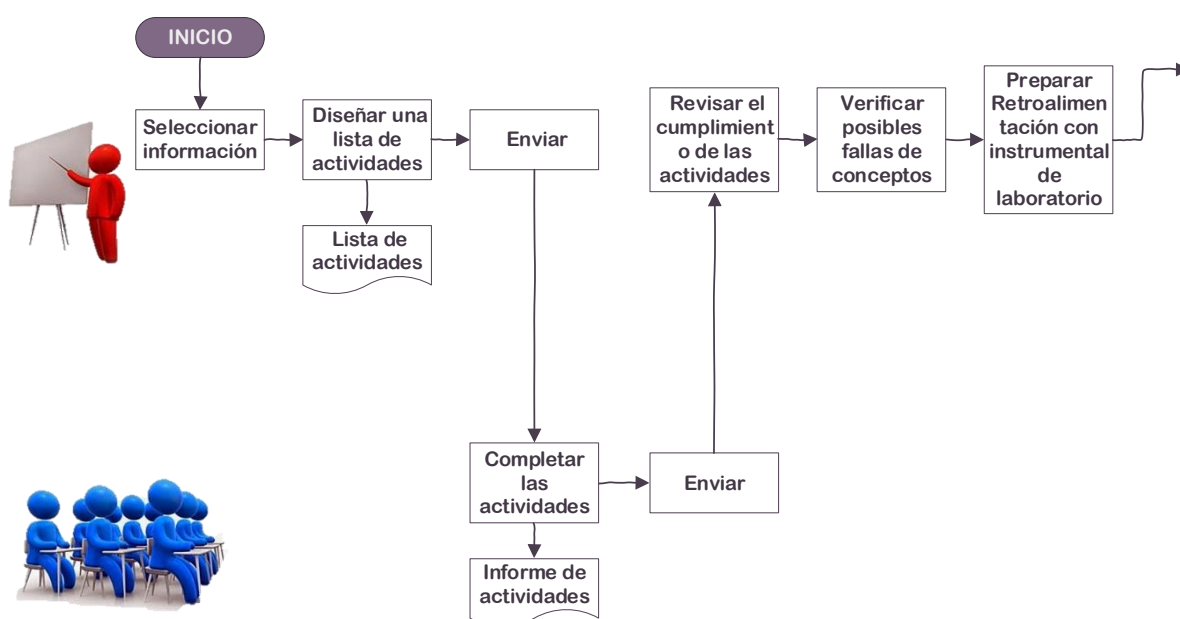
- Eje curricular integrador de área
- Ejes de aprendizaje
- Objetivos del área
- Objetivos del curso
- Macrodestrezas
- Bloques Curriculares
- Destrezas con Criterio de Desempeño, Conocimientos e Indicadores Esenciales de Evaluación

Electricidad y Magnetismo

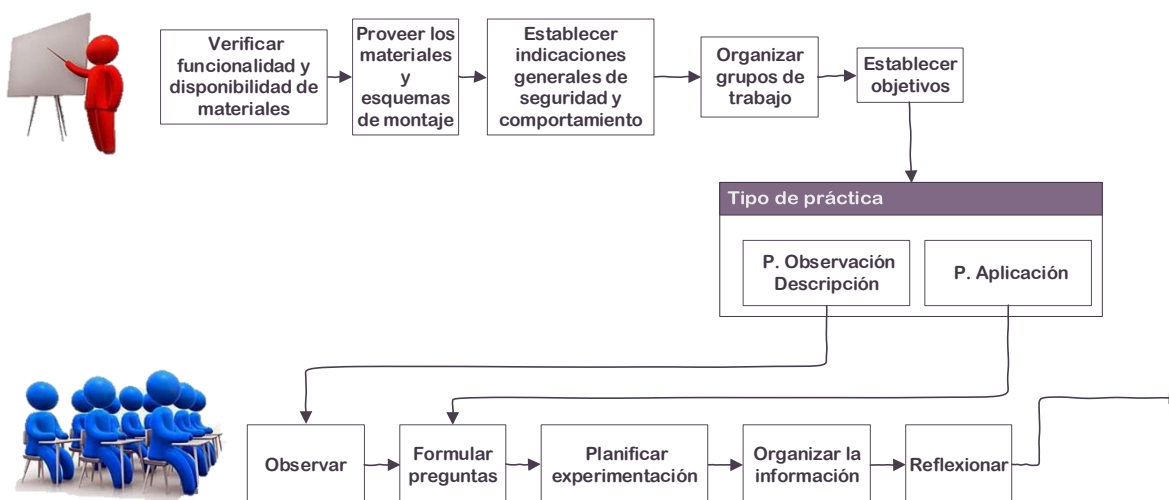
- Una chispa de conocimiento : OBSERVACIÓN – DESCRIPCIÓN
- Los opuestos se atraen: OBSERVACIÓN – DESCRIPCIÓN
- Electricidad fantasma: OBSERVACIÓN – DESCRIPCIÓN
- Un estrecho camino hacia la luz: APLICACIÓN
- Corriente de calor: OBSERVACIÓN - DESCRIPCIÓN

ESQUEMA METODOLÓGICO

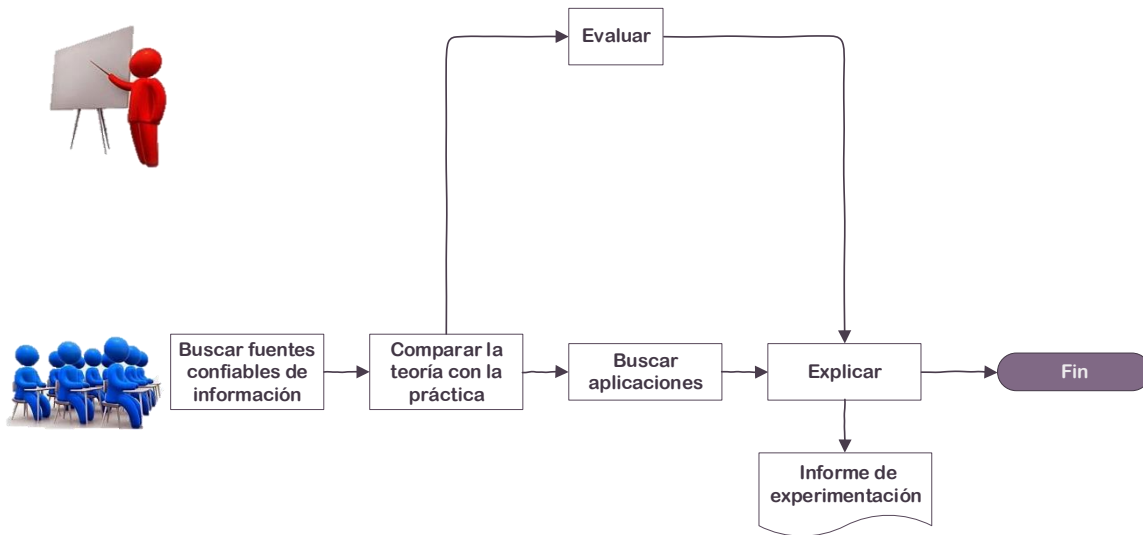
Antes de la clase



Durante la clase



Después de la clase



ÁREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

FÍSICA Y QUÍMICA

SEGUNDO AÑO DE BGU

EJE CURRICULAR INTEGRADOR DE ÁREA

“Comprender los fenómenos físicos y químicos como procesos integrados al mundo natural y tecnológico”

Fuente: Lineamientos Curriculares para el Bachillerato General Unificado: Física y Química (Ministerio de Educación, 2013)

EJES DE APRENDIZAJE

- ✓ ***Reconocimiento de situaciones o cuestiones científicamente investigables.***
- ✓ ***Identificación de la evidencia en una investigación científica.***
- ✓ ***Formulación o evaluación de conclusiones.***
- ✓ ***Comunicación de conclusiones válidas.***

Fuente: Lineamientos Curriculares para el Bachillerato General Unificado: Física y Química (Ministerio de Educación, 2013)

OBJETIVOS DEL ÁREA

- ✓ Reconocer las asignaturas del área de ciencias experimentales como un enfoque científico integrado, y utilizar sus métodos de trabajo para redescubrir el medio que los rodea.
- ✓ Comprender que la educación científica es un componente esencial del Buen vivir, que da paso al desarrollo de las potencialidades humanas y a la igualdad de oportunidades para todas las personas.
- ✓ Conocer los elementos teóricos-conceptuales y la metodología de las ciencias experimentales, con lo cual se dará paso a la comprensión de la realidad natural de su entorno.
- ✓ Reconocer las ciencias experimentales como disciplinas dinámicas que aportan a la comprensión de nuestra procedencia y al desarrollo de la persona en la sociedad.
- ✓ Aplicar con coherencia el método científico en la explicación de los fenómenos naturales, como un camino esencial para entender la evolución del conocimiento.
- ✓ Comprender la influencia que tiene las ciencias experimentales en temas relacionados con salud, recursos naturales, conservación del ambiente, medios de comunicación, entre otros, y su beneficio para la humanidad y la naturaleza.
- ✓ Reconocer los aportes de las ciencias experimentales a la explicación del universo (macro y micro).
- ✓ Involucrar al estudiante en el abordaje progresivo de los fenómenos de diferente complejidad como fundamento para el estudio posterior de otras ciencias, sean estas experimentales o aplicadas.
- ✓ Adquirir una actitud crítica, reflexiva, analítica y fundamentada en el proceso de aprendizaje de las ciencias experimentales.

Fuente: Lineamientos Curriculares para el Bachillerato General Unificado: Física y Química (Ministerio de Educación, 2013)

OBJETIVOS DEL CURSO

- ✓ *Diferenciar los componentes de un circuito electromagnético mediante experiencias de laboratorio para explicar la interacción electromagnética.*
- ✓ *Diferenciar entre corriente continua y corriente alterna, mediante el análisis en una práctica de laboratorio sobre recubrimientos electrolíticos para conocer sus aplicaciones.*

Fuente: Lineamientos Curriculares para el Bachillerato General Unificado: Física y Química (Ministerio de Educación, 2013)

MACRODESTREZAS

- ✓ *Construcción del conocimiento científico (C)*
- ✓ *Explicación de fenómenos naturales (F)*
- ✓ *Aplicación (A)*
- ✓ *Evaluación (E)*

Fuente: Lineamientos Curriculares para el Bachillerato General Unificado: Física y Química (Ministerio de Educación, 2013)

BLOQUES CURRICULARES

✓ **Electricidad y Magnetismo**

- ✓ *Calor y Temperatura*
- ✓ *Estados de la materia, propiedades y comportamiento*
- ✓ *Ácidos, Bases y Sales*
- ✓ *Equilibrio químico y velocidad de una reacción, definiciones y factores que los alteran*
- ✓ *Reacciones de transferencia de electrones*

Fuente: Lineamientos Curriculares para el Bachillerato General Unificado: Física y Química (Ministerio de Educación, 2013)

Tabla 1 Lineamientos curriculares para Electricidad y Magnetismo

Destrezas con criterio de desempeños (DCD)	Conocimientos	Indicadores esenciales de evaluación (IEE)
<p>Relacionar la electricidad con el magnetismo a partir de la descripción del movimiento de electrones, la corriente eléctrica, la explicación e interpretación de la ley de Ohm, la resistencia y los circuitos eléctricos, la electrólisis, el entramado existente entre energía, calor y potencia eléctrica y el análisis de los campos magnéticos generados por una corriente eléctrica o por un imán. (C)(F)(A)(E)</p> <p>Analizar circuitos magnéticos con la descripción inicial de los instrumentos de medición más utilizados en este campo, como</p>	<p>La corriente eléctrica</p> <p>Ley de Ohm, Resistividad</p> <p>Energía, calor y potencia eléctrica</p> <p>Resistencia y circuitos eléctricos</p> <p>Electrólisis</p> <p>Campo magnético de una corriente eléctrica</p>	<p>Define el concepto “corriente eléctrica”, sus conceptos y leyes asociadas; indica la dirección de dicha corriente, analiza y soluciona ejercicios sobre el tema.</p> <p>Establece las relaciones entre corriente eléctrica y diferencia de potencial; resuelve situaciones problemáticas cotidianas en las que evidencie esta relación.</p> <p>Define un superconductor,</p>

<p>son los galvanómetros, amperímetros y voltímetros. (C)(F)(A)(E)</p> <p>Interpretar el proceso de la inducción electromagnética como resultado de la interacción entre bobinas por las cuales circula la corriente eléctrica. (C)(F)(A)(E)</p> <p>Relacionar las estructuras de los generadores y de los motores eléctricos a partir del análisis de sus partes y sus funciones específicas (C)(F)(A)(E)</p> <p>Identificar circuitos de corrientes continua y de corriente alterna a partir de la explicación de sus definiciones puntuales y de sus propiedades, de la observación y de sus estructuras constitutivas, tanto en el laboratorio como mediante videos, diapositivas o cualquier otro recurso audio visual. (C)(F)(A)(E)</p>	<p>Imanes y circuitos magnéticos</p> <p>Galvanómetros, amperímetros y voltímetros</p> <p>Inducción Electromagnética</p> <p>Autoinducción e inducción mutua</p> <p>El generador eléctrico</p> <p>Corriente alterna</p>	<p>establece sus características y los asocia con situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>Define una fuente de fem y determina cuantitativamente la fem inducida en un conductor móvil</p> <p>Representa y arma resistores en serie y paralelo, determina sus características y realiza cálculos en situaciones diversas.</p> <p>Explica las leyes de Faraday y de la electrólisis y el equivalente electroquímico de una sustancia.</p> <p>Demuestra la correcta utilización de un galvanómetro, amperímetro y voltímetro en procesos de medición.</p>
---	---	--

Fuente: Lineamientos Curriculares para el Bachillerato General Unificado (Ministerio de Educación, 2013)

Elaborado por: Carlos Cayambe



3.1 UNA CHISPA DE CONOCIMIENTO

OBSERVACIÓN - DESCRIPCIÓN



DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO



Relacionar la electricidad con el magnetismo a partir de la descripción del movimiento de electrones, la corriente eléctrica, la explicación e interpretación de la ley de Ohm, la resistencia y los circuitos eléctricos, la electrólisis, el entramado existente entre energía, calor y potencia eléctrica y el análisis de los campos magnéticos generados por una corriente eléctrica o por un imán. (C)(F)(A)(E) (Ministerio de Educación, 2013)

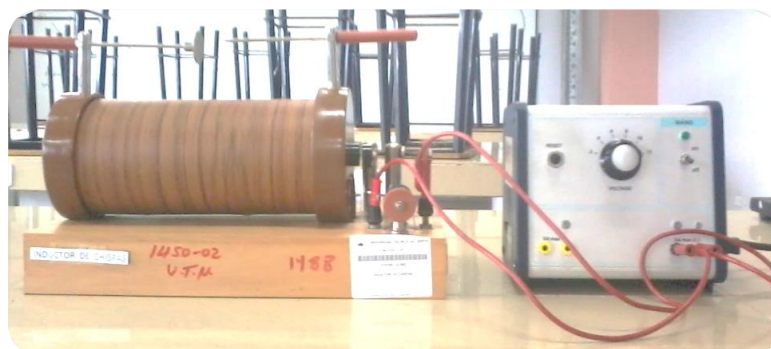


OBJETIVO: *Describir los efectos de la corriente eléctrica en la naturaleza*



MATERIALES Y MONTAJE DEL EQUIPO

- Máquina de inducción de chispas “Carrete de Ruhmkorff”
- Fuente de Diferencia de Potencial (ddp) regulable
- Cables de conexión



LA SEGURIDAD ES PRIMERO

La máquina de inducción de chispa genera en sus terminales una descarga de miles de voltios a partir de una fuente muy pequeña de ddp, mientras está en funcionamiento procure mantener una distancia prudente.



HÁGALO USTED MISMO

Si no se dispone de un generador de chispa se puede utilizar un genérico a este en donde se pueda observar el mismo efecto de chispa sobre dos placas. Revisar el siguiente link para obtener información de cómo realizarlo.

“Como hacer un generador de alta tensión, carrete de Ruhmkorff muy fácil”

<https://www.youtube.com/watch?v=yOmzPYKOtgg>



USO Y MANEJO DE INSTRUMENTOS

Antes de la puesta en marcha de un aparato inductor de chispa en este caso el carrete de Ruhmkorff es necesario ajustar la longitud de la chispa

indicado sobre la placa de capacidad a la aguja, es decir, entre la punta y el platillo de chispa.

Después, se debe regula la tensión de corriente continua indicado también sobre la placa de capacidad. Es recomendable iniciar con un voltaje no mayor a 5 V. Se colocan los conectores banana en los bornes del conmutador de polos. El tornillo interruptor debe ser regulado de tal forma que se evite su contacto total con la placa, este tornillo suele aflojarse por el continuo transporte del equipo.

El sentido de la corriente se regula en el conmutador de polos rotando la palanca a 180 grados. Si el sentido de la corriente es el correcto la chispa generará en el momento de encender la fuente de voltaje.

Si se usa un elemento genérico como lo es un encendedor para cocinas procure conectarlo a una fuente de voltaje de las características dispuestas en el manual de su cocina. Por lo general estos generadores de chispa funcionan con un voltaje de un tomacorriente casero a 110 V.



METODOLOGÍA

Antes de la clase

Profesor	Tiempo	Estudiante
	2 a 7 días antes de la clase	Revisar las siguientes fuentes textuales: “Fuerzas eléctrica y campos eléctricos “por (SERWAY & VUILLE, 2010, pág. 513) y

		<p>“Corriente y Resistencia” por (SERWAY & VUILLE, 2010, pág. 590)</p> <p>Observar los videos:</p> <p>“Rayos Fuertes en Tormentas en Ecuador” en https://www.youtube.com/watch?v=AR3vH1aLGu8</p> <p>“Arco eléctrico” en https://www.youtube.com/watch?v=k3aXUE-QtWw</p> <p>“Carrete de Ruhmkorff 12 voltios” en https://www.youtube.com/watch?v=N5awlaJbsTE</p>
		<p>Responder las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿A qué fenómeno físico corresponde el comúnmente llamado rayo de una tormenta? 2. ¿La naturaleza de un rayo es similar a la de un arco eléctrico producido artificialmente? 3. ¿Es peligroso tener contacto con un arco eléctrico? 4. ¿Por qué un voltaje de 12 V produce una chispa lo suficientemente fuerte para ser observada? ¿Qué instrumento se usó para su generación?

		5. ¿Es posible que el inductor de chispa queme un retazo de papel al ser expuesto a la chispa? ¿Es peligroso hacer contacto con la mano? ¿Cuáles con los peligros en torno al inductor de chispas?
		Generar una hipótesis experimental a ser validada con la ayuda de un inductor de chispas.
		Entregar las respuestas y la hipótesis por medio físico o digital.
Evaluar las respuestas de los estudiantes, establecer las posibles falencias de conceptualización y preparar el equipo para validar las hipótesis de los estudiantes si estas no muestran algún limitante,	24 a 48 h antes de la clase	
Diseñar una nueva prueba de conceptos de tal forma que el estudiante pueda asimilar de la mejor forma el contenido		

Durante la clase

Primera sesión	
Retroalimentación (10 min)	Exponer dudas que surgieron con la revisión de la temática anterior a la clase.
Montaje (5 min)	Armar el equipo ayudándose del video observado con anterioridad y la foto del montaje
Observación (5 min)	Dividir la clase en dos grupos, de contar con un grupo extenso se dividirán en tres grupos.
Grupos de trabajo (2 min)	Dividir la clase en grupos de 5 a 6 personas
Indagación (10 min)	Hacer referencia a las hipótesis construidas en la actividad anterior a la clase y exponerlas frente al grupo de trabajo. Discutir con los pares las implicaciones de una experimentación relevante en cuanto al origen de la chispa del inductor: diferencia de potencial, corriente eléctrica, temperatura y humedad del ambiente, medio de transmisión de la chispa: aire, vidrio, papel, madera, metal.
Experimentación y recolección de datos o información (8 min)	Los estudiantes votan a favor de la hipótesis más favorable a ser demostrada.

Actividades para la casa:

Recopilación de fuentes confiables	Extraer información relevante que ayude a la comparación de la experimentación con teorías existentes.
Organización de la información	Elaborar un mapa conceptual que relacione lo observado con las teorías y establece una conclusión en donde valide o no de la hipótesis seleccionada en el grupo
Elaboración de un informe de actividades	El informe debe contener: tema del informe, observaciones y/o datos recogidos en la experimentación organizados en una tabla, mapa conceptual que relacione lo observado con la teoría, conclusión.
Entrega del informe	El informe de actividades se entrega a la siguiente clase.

Segunda sesión	
Lluvia de ideas (15 min)	Los estudiantes opinan de los resultados obtenidos en cada grupo
Análisis de Problemas (20 min)	Resolver individualmente preguntas relacionadas con el fenómeno observado.
Evaluación (5 min)	Entregar los resultados de cada problema al docente para su revisión

Cuestionario:



INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN

- ✓ *Define el concepto “corriente eléctrica”, sus conceptos y leyes asociados; indica la dirección de dicha corriente analiza y soluciona ejercicios sobre el tema. (Ministerio de Educación, 2013)*

1. ¿Se puede decir que la corriente eléctrica son partículas que se mueven a lo largo de un conductor? Explique. (2 puntos)
2. ¿La corriente eléctrica tiene sentido? ¿Cómo explica que en el inductor de chispas si se intercambian los cables de conexión positivo- negativo no funcione? (2 puntos)
3. ¿La corriente depende de la diferencia de potencial? Explique. (2 puntos)
4. ¿La intensidad de la corriente depende del medio por el cual se transmite? Explique. (2 puntos)
5. ¿A qué fenómeno se le atribuye el aumento de la diferencia de potencial en las terminales del inductor de chispas? (2 puntos)
6. Se podría crear una chispa con la misma intensidad de un rayo producido en una tormenta. Proponga ¿cómo lo haría?



3.2 LOS OPUESTOS SE ATRAEN

OBSERVACIÓN - DESCRIPCIÓN



DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO



Relacionar la electricidad con el magnetismo a partir de la descripción del movimiento de electrones, la corriente eléctrica, la explicación e interpretación de la ley de Ohm, la resistencia y los circuitos eléctricos, la electrólisis, el entramado existente entre energía, calor y potencia eléctrica y el análisis de los campos magnéticos generados por una corriente eléctrica o por un imán. (C)(F)(A)(E) (Ministerio de Educación, 2013)



OBJETIVO: Establecer características fundamentales en la interacción de imanes y circuitos magnéticos



MATERIALES Y MONTAJE DEL EQUIPO

- Imán (1)
- Pie en forma de T (1)
- Varilla aislada (2)
- Nuez (3)
- Varilla de soporte (1)
- Varilla de 10 cm (1)
- Placa cuadrada con borne (1)
- Aguja imantada (1)
- Alambre de cobre (1)
- Fuente de ddp
- Cables de unión (2)





LA SEGURIDAD ES PRIMERO:

Guardar cuidado en mantener la fuente de ddp en el voltaje mínimo, de aumentarse puede ocasionar un corto circuito ocasionar lesiones o daños materiales.

El paso de una corriente relativamente alta por el alambre de cobre puede ocasionar que este se caliente provocando lesiones



HAGALO USTED MISMO

Si no se dispone de material de laboratorio para realizar la experimentación se puede optar por materiales genéricos que procuren generar el mismo efecto y evidenciar los fenómenos de la misma forma que con los instrumentos de laboratorio. Para más información revisar los siguientes links:

“Cómo hacer una brújula casera” en:

<https://www.youtube.com/watch?v=UvW44fUCXrU>

“Campo magnético de una corriente eléctrica” en:

<https://www.youtube.com/watch?v=9-dHlwCSEX4>



USO Y MANEJO DE INSTRUMENTOS

Antes de observar la generación de un campo magnético por una corriente eléctrica debemos garantizar la funcionalidad de la aguja magnética con la ayuda de una barra imantada, si esta se desvía con facilidad conforme se acerca o se aleja el imán y además, su dirección corresponde al norte geográfico dicha aguja es funcional.

Colocar la base para la brújula como indica el gráfico en el apartado anterior, mantener el cable cercano a unos 5 mm de distancia y coincidiendo con la dirección norte-sur que indica la aguja magnética. Si se conecta una fuente de ddp se observa como la aguja se desvía de su posición inicial (el sur magnético terrestre). Si se aleja la aguja del alambre conductor sus efectos van disminuyendo. Se puede variar la posición de la aguja y la dirección de la corriente para obtener una observación más amplia de los efectos físicos.

Los soportes debes mantenerse estables y las conexiones seguras para garantizar un buen desempeño en la experiencia.



METODOLOGÍA

2 a 7 días antes	Recordar	<p>Revisar la siguiente bibliografía y enlaces:</p> <p>“Campo magnético y fuerzas magnéticas” por (YOUNG & FREEDMAN, 2009) pág. 916</p> <p>“Las corrientes eléctricas producen campos magnéticos” (GIANCOLI, 2009) pág 557.</p> <p>“Imanes permanentes, campo líneas y fuerza” https://www.youtube.com/watch?v=XCbSF-ZenKo</p> <p>“Campo magnético terrestre” https://www.youtube.com/watch?v=Ov7EWKk6MT8</p> <p>“Campo magnético generado por un hilo conductor” https://www.youtube.com/watch?v=LSjn3Jtol6c</p>
	Comprender	<p>Elaborar un resumen de los hechos o fenómenos visualizados.</p> <p>Explicar en un máximo de 100 palabras la relación de la corriente eléctrica con el campo magnético de los imanes</p>
Durante la clase	Aplicar	<p>Formar grupos de 5 a 6 personas.</p> <p>Elaborar el montaje del equipo con los materiales y con la ayuda de la imagen establecidos en el apartado “materiales y montaje del equipo”</p>

	Analizar	<p>Observar qué sucede cuando un extremo del imán es acercado lentamente a la aguja magnética por todas las direcciones que se disponga. (5 min)</p> <p>Contestar: (15 min)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Por qué la aguja magnética no apunta directamente a un extremo del imán? • ¿Por qué las agujas magnéticas de todos los grupos apuntan en una misma dirección? • ¿Qué sucedería si un segundo imán es acercado por otro extremo a la aguja magnética? ¿A dónde apunta? <p>Comparar los resultados de los grupos con toda la clase y organizar resultados de lo observado.</p> <p>Observar que sucede cuando la aguja magnética es acercada a un conductor por el cual circula una corriente eléctrica. (5 min)</p> <p>Responder: (15 min)</p> <p>¿La corriente eléctrica produce un campo magnético? ¿Cuál es su forma?</p> <p>¿La intensidad del campo magnético depende de la distancia y de la intensidad de la corriente?</p>
--	----------	---

Después de la clase	Evaluar	Resolver problemas relacionados con campo magnético de una corriente eléctrica, su dependencia de la distancia y de la intensidad de corriente.
	Crear	Elaborar un informe de observación y discutir con los pares de grupo. Diseñar un montaje similar al de la experimentación usando materiales electrónicos



Indicador de Logro:

- ✓ *Relaciona el concepto de corriente eléctrica con el de campo magnético.*

Cuestionario:

1. **Identificación de características.** Haga un dibujo de las líneas de campo magnético en un cable recto vertical con el sentido de la corriente hacia arriba.
2. **Comparación.** Un imán se adhiere en una olla hecha de acero inoxidable pero no de una hecha de aluminio. Explique por qué no todos los metales pueden ser atraídos por un imán.
3. **Análisis de problemas.** La ecuación que describe la intensidad de campo magnético en un cable infinitamente largo y recto es $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$.
Qué relación guarda la intensidad de corriente eléctrica y la distancia con la intensidad de campo magnético. Para hacer levitar un cuerpo orgánico de qué magnitud debe ser la corriente eléctrica de un electroimán. ¿Se pueden conseguir corrientes infinitas?

4. **Aplicación de conceptos.** Determine la intensidad de campo magnético en un cable de tendido eléctrico idealmente infinito por el que circulan 50 A de corriente a una distancia de 1 m del cable.



3.3 ELECTRICIDAD FANTASMA

OBSERVACIÓN - DESCRIPCIÓN



DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO



Analizar circuitos magnéticos con la descripción inicial de los instrumentos de medición más utilizados en este campo, como son los galvanómetros, amperímetros y voltímetros. (C)(F)(A)(E) (Ministerio de Educación, 2013)

Interpretar el proceso de la inducción electromagnética como resultado de la interacción entre bobinas por las cuales circula la corriente eléctrica. (C)(F)(A)(E). (Ministerio de Educación, 2013)



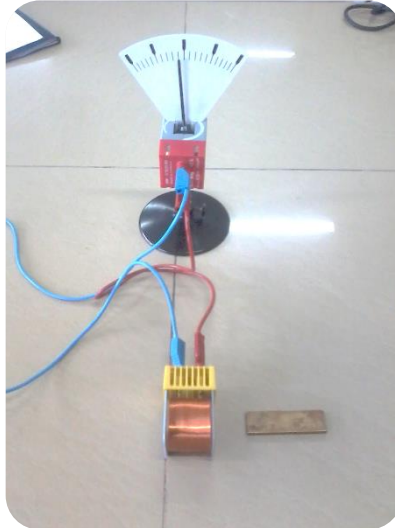
OBJETIVO: *Analizar los efectos de una corriente inducida en una bobina.*



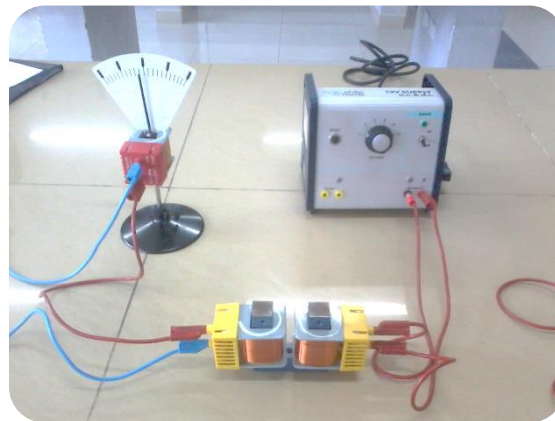
MATERIALES Y MONTAJE DEL EQUIPO

- Pie redondo
- Apoyo de muesca
- Bobina de 1600 espiras (2)
- Escala de galvanómetro
- Mecanismo de galvanómetro
- Cables de unión
- Imán
- Fuente de ddp
- Núcleo de hierro en “U”
- Núcleo de hierro en “I”

Montaje: Sesión 1



Montaje Sesión 2



HÁGALO USTED MISMO

Revisar “Inducción electromagnética” en:

<https://www.youtube.com/watch?v=ObANtUMGje8>



USO Y MANEJO DE INSTRUMENTOS

El Galvanómetro.

Sobre un pie redondo se coloca el apoyo de muesca y se coloca sobre él la bobina de 1600 espiras. El mecanismo que está dispuesto de un imán con indicador, espejo, cuchillas y posicionador a 0 en forma de un contrapeso girable. Para usar el mecanismo hay que tener cuidado de que el mecanismo no se deslice por las paredes internas del apoyo. Si se coloca el galvanómetro de tal forma, que el plano de imán coincida con la dirección del campo magnético terrestre, se consigue una mínima sensibilidad, si el polo norte del imán señala al norte, y la máxima cuando señala el sur.

Inducción con electroimán

Emparejar dos bobinas una de ellas conectada a la fuente y otra al galvanómetro. Se observa una ligera desviación de la aguja del galvanómetro y que rápidamente vuelve a la posición 0. En el eje de las bobinas se coloca un núcleo de hierro para mejorar la experiencia.

En el caso de usar elementos genéricos se debe adecuar una bobina y el instrumento detector de corriente en el la bobina será un LED quien indicará el sentido de la corriente ya que este dispone de una polaridad única. El número de vueltas de las bobinas incide en la cantidad de corriente inducida.

Una manera casera de obtener corriente inducida es desarmar un transformador de corriente que se puede obtener en casa por ejemplo: los cargadores de teléfonos celulares.



METODOLOGÍA

Prerrequisitos:

Revisar la siguiente bibliografía y web gráfica:

“Inducción electromagnética”

http://www.asifunciona.com/electrotecnia/ke_induc_electmagnetica/ke_induc_electmagnetica_1.htm

“Ley de Lenz”

<http://e->

educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/3000/3234/html/14_ley_de_lenz.html

Video “Ley de Lenz”

<https://www.youtube.com/watch?v=WmFrQpNbeyw>

“Ley de Faraday”

<https://www.youtube.com/watch?v=ZyG7q3SaDD0>

Interpretación de la información: Si la corriente eléctrica produce un campo magnético ¿Un campo magnético produce una corriente eléctrica?

Sesión 1
Construcción de la experiencia: (5 min) <ul style="list-style-type: none">- Formar grupos de 5 a 6 personas y armar el equipo conforme a lo descrito en el apartado de “materiales y montaje del equipo” “montaje Sesión 1”.- Determinar la funcionalidad de todos los instrumentos con la ayuda del docente.
Observación: (5 min) <ul style="list-style-type: none">- Acercar y alejar el imán hacia el centro de la bobina- Cambiar de extremo del imán y acercar y alejar al centro de la bobina.

- Escribir con detalle todo lo que se observa en la aguja del galvanómetro.
- Acercar y alejar el imán en forma perpendicular a la bobina, repetir cambiando el polo del imán.

Experimentación: (20 min)

- Llenar las siguientes tablas:

POLO NORTE DEL IMÁN																		
Desviación de la aguja	ACERCAR									ALEJAR								
	Izquierda			0			Derecha			Izquierda			0			Derecha		
Ángulo de desviación de la aguja	ACERCAR									ALEJAR								
	Lento			0			Rápido			Lento			0			Rápido		
	+	0	-	+	0	-	+	0	-	+	0	-	+	0	-	+	0	-

Elaborado por: Carlos Cayambe

POLO SUR DEL IMÁN																		
Desviación de la aguja	ACERCAR									ALEJAR								
	Izquierda			0			Derecha			Izquierda			0			Derecha		
Ángulo de desviación de la aguja	ACERCAR									ALEJAR								
	Lento			0			Rápido			Lento			0			Rápido		
	<	0	>	<	0	>	<	0	>	<	0	>	<	0	>	<	0	>

Elaborado por: Carlos Cayambe

Aplicación: (10 min)

Responder:

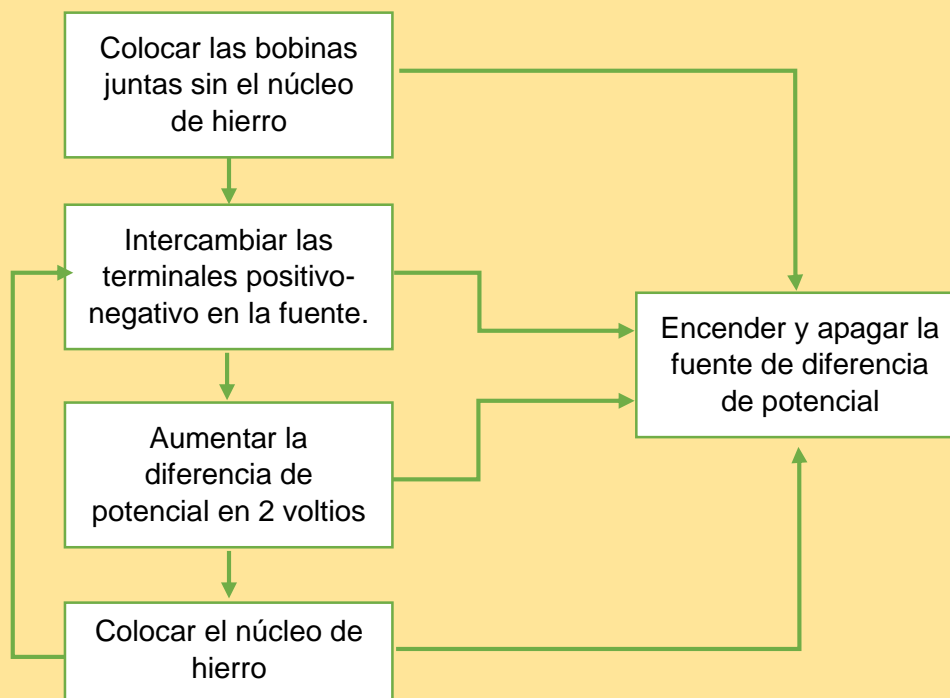
- ¿La dirección de la corriente eléctrica depende de la dirección de las líneas de campo magnético?
- ¿La intensidad de la corriente depende de la velocidad de cambio del campo magnético?

Sesión 2

Construcción de la experiencia: (5 min)

- Formar grupos de 5 a 6 personas y armar el equipo conforme a lo descrito en el apartado de “materiales y montaje del equipo” “montaje Sesión 2”.
- Determinar la funcionalidad de todos los instrumentos con la ayuda del docente.

Observación: (5 min)



Elaborado por: Carlos Cayambe

Experimentación: (20 min)

- Llenar la siguiente tabla de interrogantes.

SIN NÚCLEO DE HIERRO				
		Izquierda	0	Derecha
Desviación de la aguja	Sin cambiar los terminales			
	Cambiando los terminales			

		Mayor	0	Menor
Ángulo de desviación de la aguja	2 voltios			
	4 voltios			

Elaborado por: Carlos Cayambe

CON NÚCLEO DE HIERRO				
		Izquierda	0	Derecha
Desviación de la aguja	Sin cambiar los terminales			
	Cambiando los terminales			
		Mayor	0	Menor
Ángulo de desviación de la aguja	2 voltios			
	4 voltios			

Elaborado por: Carlos Cayambe

Aplicación: (10 min)

Responder:

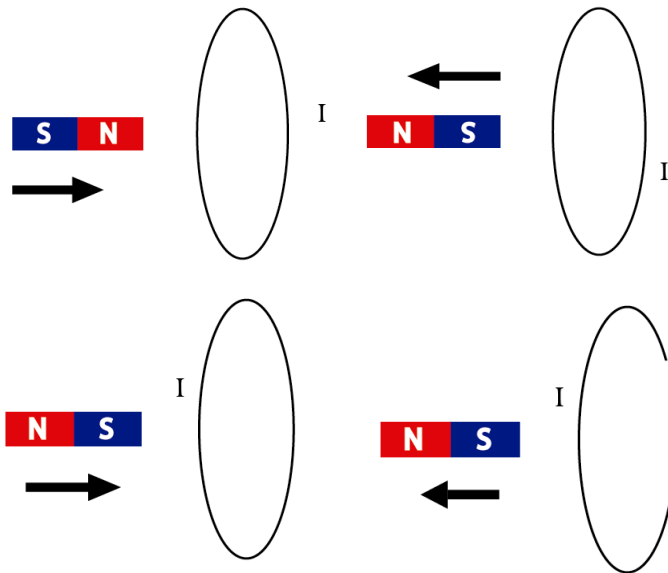
- ¿La dirección de la corriente eléctrica en la segunda bobina depende la dirección de la corriente en la primera bobina?
- ¿La intensidad de la corriente en la segunda bobina depende de la intensidad de corriente en la primera bobina?
- ¿Qué sucedería si la corriente se cambia de continua a alterna en la fuente de diferencia de potencial?
- ¿Describir dos aplicaciones de la Ley de inducción de Faraday?



INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN

- ✓ Define la ley de Lenz y de Faraday que rigen el proceso de inducción electromagnética y las aplica en la resolución efectiva de ejercicios. (Ministerio de Educación, 2013)

1. ¿Qué diferencia existe entre campo magnético y el flujo magnético?
2. Indique el sentido de la corriente en los siguientes casos:



Elaborado por: Carlos Cayambe

3. Un campo magnético cambia de 0,5 T a 1,0 T en 0,5 s dentro de una espira de radio 10 cm a) ¿Encuentre el valor de la ddp para el instante en que cambia el campo magnético en una espira simple de una sola vuelta? b) Determine el sentido del movimiento del imán hacia afuera o hacia dentro de la espira.



3.4 UN ESTRECHO CAMINO HACIA LA LUZ

APLICACIÓN



DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO



Identificar circuitos de corrientes continua y de corriente alterna a partir de la explicación de sus definiciones puntuales y de sus propiedades, de la observación y de sus estructuras constitutivas, tanto en el laboratorio como mediante videos, diapositivas o cualquier otro recurso audio visual. (C)(F)(A)(E) (Ministerio de Educación, 2013)



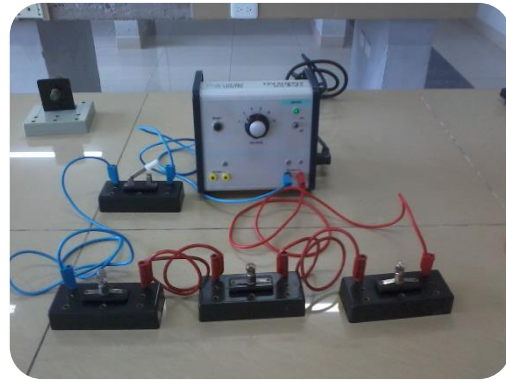
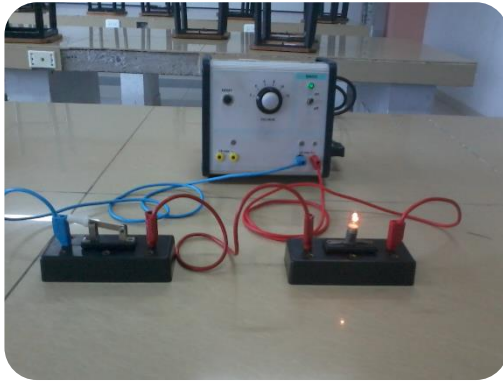
OBJETIVO: *Determinar la validez de la ley de Ohm en circuitos eléctricos sencillos (fuente, conductor, resistencia) en serie y paralelo*



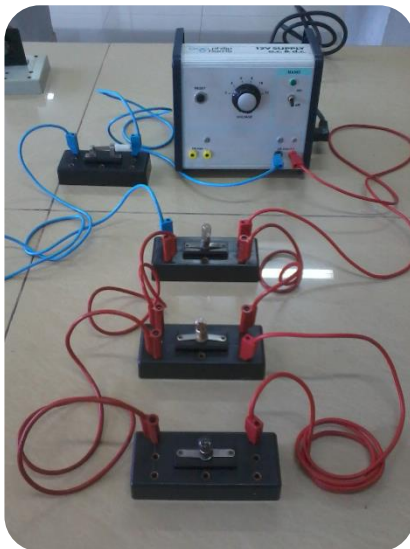
MATERIALES Y MONTAJE DEL EQUIPO

- Fuente de diferencia de potencial
- Portaresistencias
- Cables de conexión
- Interruptor
- Bombillos incandescentes
- Multímetro digital
- Resistencias

Sesión 1: Circuitos en Serie



Sesión 2: Circuitos en paralelo



LA SEGURIDAD ES PRIMERO:

El empleo de una fuente de ddp puede ocasionar choques eléctricos entre las piezas del equipo

Los bombillos son incandescentes al estar encendidos por un lapso de tiempo largo se calientan y pueden producir quemaduras si se los manipula.



HÁGALO USTED MISMO

“Ley de Ohm”

https://www.youtube.com/watch?v=jTMAc_EP0T8

“Circuitos en serie y en paralelo”

<https://www.youtube.com/watch?v=vJDSoS1AvgY>



USO Y MANEJO DE INSTRUMENTOS

Los bombillos deben ser manejados con cuidado ya que la exposición a corrientes muy altas producirá un corto o quemará el instrumento. Lo anterior se puede controlar en la fuente de voltaje procurando usar los voltajes mínimos descritos en la etiqueta de la fuente.

Para evitar cortocircuitos las portaresistencias deben ser sometidas a revisión de tal forma que los bornes mantengan un contacto adecuado con los conectores de los cables.

Al usar instrumentos genéricos se deben recurrir a elementos que permitan visualizar el fenómeno físico por ejemplo se usarán diodos LED o bombillas de lámpara que funcionen con voltajes bajos y con baterías que se dispongan, una buena opción es recurrir a batería de celular ya que es recargable. Los conectores se pueden hacer recurriendo a una protoboard o armando un esquema de alambres sea en serie o en paralelo.

Un mismo sistema puede usarse para verificar los efectos de la corriente eléctrica que pasa por una resistencia y para el análisis de circuitos eléctricos en serie y en paralelo. Un sistema muy rentable, pero de baja seguridad es uno que funcione a 110 V con focos incandescentes y conexiones con alambre o cables de 16 AWG, si se recurre a lo anterior

mantener la seguridad debida por la intensidad de los voltajes de esta fuente casera



METODOLOGÍA

1 a 7 días antes de la clase	Recuerda	<p>Visitar los siguientes enlaces y bibliografía:</p> <p>“Como usar un Multímetro Digital y amperímetro de gancho (Tutorial Multímetro)” en: https://www.youtube.com/watch?v=nbAxLfvGsel</p> <p>“La ley de Ohm” en: https://www.youtube.com/watch?v=m7HY1Or01S0</p> <p>“Ley de Ohm: resistencia y resistores” en (GIANCOLI, 2009) pág. 498</p> <p>“Circuitos en Serie y en Paralelo” en: https://www.youtube.com/watch?v=jen12v-Sz80</p> <p>Cómo medir voltaje con un multímetro en https://www.youtube.com/watch?v=6eIU3SAHNtY</p>																				
	Interactúa	<p>Dirigirse al simulador de “Ley de Ohm” http://www.educaplus.org/play-263-Ley-de-Ohm.html</p> <p>Llenar la siguiente tabla de datos:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Voltaje (V)</th><th>Resistencia (R)</th><th>Corriente (I)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td><td>10</td><td>¿?</td></tr> <tr> <td>2</td><td>20</td><td>¿?</td></tr> <tr> <td>2</td><td>30</td><td>¿?</td></tr> <tr> <td>4</td><td>10</td><td>¿?</td></tr> <tr> <td>6</td><td>10</td><td>¿?</td></tr> <tr> <td>8</td><td>10</td><td>¿?</td></tr> </tbody> </table>	Voltaje (V)	Resistencia (R)	Corriente (I)	2	10	¿?	2	20	¿?	2	30	¿?	4	10	¿?	6	10	¿?	8	10
Voltaje (V)	Resistencia (R)	Corriente (I)																				
2	10	¿?																				
2	20	¿?																				
2	30	¿?																				
4	10	¿?																				
6	10	¿?																				
8	10	¿?																				

	Formula preguntas	Elaborar dos preguntas acerca de los resultados obtenidos en el simulador de la Ley de Ohm
	Planifica	Formar grupos de trabajos de entre 5 y 6 personas. Determinar de forma grupal una hipótesis en torno a la Ley de Ohm. Establecer el tiempo que llevará realizar el trabajo de investigación
	Busca fuentes de información	Determinar la confiabilidad de las fuentes de información descritas en el apartado “Recuerda” suprimir o aumentar fuente de consulta.
Durante la clase	Observa (15 min)	<p>Experiencia 1:</p> <p>Armar el circuito con una fuente, conductor, y una resistencia.</p> <p>Verificar la funcionalidad de los equipos con la ayuda del docente.</p> <p>Encender y apagar la fuente.</p> <p>Colocar dos resistencias colocadas en serie. Encender la fuente.</p> <p>Aumentar el voltaje de la fuente.</p> <p>Experiencia 2</p> <p>Colocar dos resistencias más conectadas en paralelo.</p> <p>Aumentar el voltaje de la fuente</p>

Experimenta (15 min)

Llenar la siguiente tabla de datos para un circuito sencillo (fuente, conductor, resistencia):

Voltaje (V)	Resistencia (R)	Corriente (I)
2	10	¿?
2	20	¿?
2	30	¿?
4	10	¿?
6	10	¿?
8	10	¿?

Llenar la siguiente tabla de datos para un circuito en serie medidos con el voltímetro y amperímetro.

	Resistencia(R)	Voltaje (V)	Corriente (I)
1	5 ohm		
2	10 ohm		
3	20 ohm		

Llenar la siguiente tabla de datos para un circuito en paralelo medidos con el voltímetro y amperímetro.

	Resistencia(R)	Voltaje (V)	Corriente (I)
1	5 ohm		
2	10 ohm		
3	20 ohm		

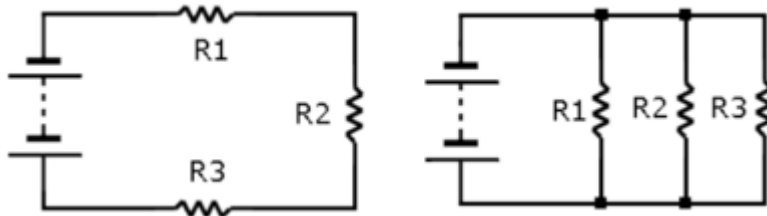
	Reflexiona (10 min)	<p>Responder: ¿Lo obtenido en la simulación se asemeja a los datos recolectados en la práctica? Explique los errores posibles.</p> <p>Comparar los resultados obtenidos en las tablas de datos para el circuito en serie y en paralelo</p> <p>Determine la diferencia entre un circuito en serie y paralelo en cuanto al voltaje y corriente en cada resistencia.</p>
Después de la clase	Explica	<p>Resolver un cuestionario de evaluación.</p>

INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN

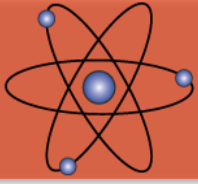
- ✓ *Establece las relaciones entre corriente eléctrica y diferencia de potencial; resuelve situaciones problemáticas cotidianas en las que evidencie esta relación* (Ministerio de Educación, 2013)
- ✓ *Representa y arma resistores en serie y paralelo, determina sus características y realiza cálculos en situaciones diversas.* (Ministerio de Educación, 2013)
- ✓ *Demuestra la correcta utilización de un galvanómetro, amperímetro y voltímetro en procesos de medición.* (Ministerio de Educación, 2013)



1. ¿Por qué razón un voltímetro debe ser conectado en paralelo al elemento eléctrico en el cual se desea medir el voltaje?
2. ¿Por qué un amperímetro se conecta en serie con el elemento eléctrico en el cual se desea medir la corriente eléctrica?
3. En cada uno de los siguientes diagramas de circuito electrónico. Sabiendo que $R1 = 10\ \Omega$; $R2 = 10\ \Omega$; $R3 = 5\ \Omega$; $\varepsilon = 10\text{ V}$
 - a) Halle el valor de la resistencia equivalente
 - b) Calcule el valor de la corriente total que circula por cada uno de los circuitos



Fuente: <http://www.eduteka.org/gestorp/recUp/eb93418548dcb496275e6d6e8db44d90.jpg>



3.5 CORRIENTE DE CALOR

OBSERVACIÓN - DESCRIPCIÓN



DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO



Relacionar la electricidad con el magnetismo a partir de la descripción del movimiento de electrones, la corriente eléctrica, la explicación e interpretación de la ley de Ohm, la resistencia y los circuitos eléctricos, la electrólisis, el entramado existente entre energía, calor y potencia eléctrica y el análisis de los campos magnéticos generados por una corriente eléctrica o por un imán. (C)(F)(A)(E) (Ministerio de Educación, 2013)



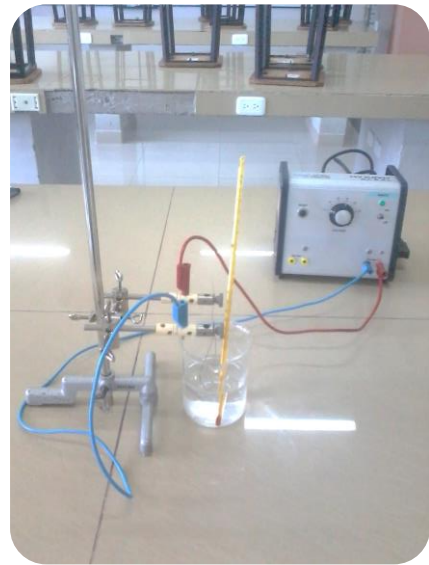
OBJETIVO: *Establecer la relación entre corriente eléctrica y potencia eléctrica.*



MATERIALES Y MONTAJE DEL EQUIPO

- Pie en forma de T
- Varilla de soporte
- Nuez
- Varilla de 10 cm
- Varilla aislada
- Alambre de constantán
- Vaso de precipitados

- Fuente de ddp
- Cables de unión
- Termómetro



LA SEGURIDAD ES PRIMERO:

Guardar cuidado en mantener la fuente de ddp en el voltaje mínimo, de aumentarse puede ocasionar un corto circuito ocasionar lesiones o daños materiales además.

El paso de una corriente relativamente alta por el alambre de constantán puede ocasionar que este se caliente provocando lesiones



HÁGALO USTED MISMO

“Cómo hacer una mini cortadora de poliestireno”

<https://www.youtube.com/watch?v=i1UkVoG6yOg>

“Selladora al calor de Bolsas plásticas”

https://www.youtube.com/watch?v=13pYe_yn8IE

“Calentador de agua a 12 V”

<https://www.youtube.com/watch?v=BKcKWVZW0OI>



USO Y MANEJO DE INSTRUMENTOS

Se fija la varilla de 10 cm y sobre ella dos varillas aislantes. Elaborar una bobina de pocas espiras con el alambre de constantán eso se puede lograr utilizando una de las varillas como molde enrollándola sobre ella. Se sujeta los extremos del bobinado con las dos varillas aislantes.

Se sumerge el bobinado en una pequeña cantidad de agua que no exceda el tamaño del bobinado. Y se conecta los dos extremos del alambre a la fuente de voltaje. La corriente que se genera a través del alambre produce el aumento de la temperatura del alambre y de agua esto se puede evidenciar por la presencia de burbujas en la superficie del vaso de precipitados. Para verificar el aumento de la temperatura utilizar un termómetro de escala 100 grados Celsius o más.

De utilizarse un genérico se dispone que el alambre a generar el calor tenga una resistencia muy baja y que su punto de fusión sea muy alto, un ejemplo de ello es el alambre obtenido de una ducha eléctrica fuera de funcionamiento. Otra forma de evidenciar el calor producido en el alambre es acercándolo a superficies que puedan derretirse como plástico, espuma o espuma flex. Siempre y cuando se mantenga la debida seguridad estos genéricos mostrarán el efecto de la corriente eléctrica al producir un aumento de temperatura por el movimiento de los electrones.



METODOLOGÍA

Experiencia Concreta (10 min)	<p>Observar el siguiente video:</p> <p>“Ley de Watt”</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=jKRgf0sl72w</p> <p>Formar grupos de 5 o 6 personas</p> <p>Armar el montaje como el descrito en el apartado “materiales y montaje del equipo”</p> <p>Encender la fuente de voltaje y observar el cambio que sufre el agua.</p>
Reflexión (5 min)	<p>Determinar que existe un cambio de temperatura en el agua con la presencia de burbujas de aire en los paneles del vaso de precipitados.</p> <p>Confirmar que existe cambio de temperatura usando un termómetro de escala Celsius.</p>
Construcción (10 min)	<p>Relacionar el aumento de temperatura en el alambre de constantán con el concepto de corriente eléctrica y resistencia eléctrica.</p> <p>Establecer el origen de la potencia eléctrica como un fenómeno microscópico.</p> <p>Llenar la siguiente tabla con los datos de “consumo” de electrodomésticos en casa.</p>

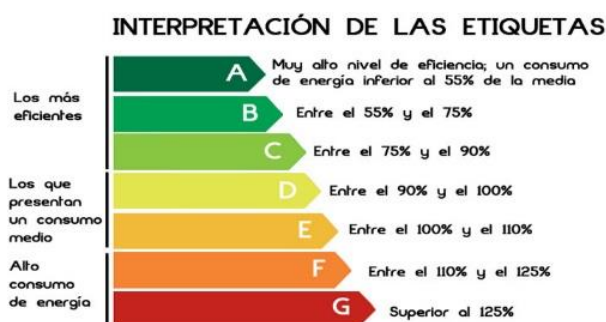
		Aparato	KW-H USD
	1	Refrigerador	
	2	Televisión	
	3	Computador personal	
	4	Horno eléctrico	
	5	Plancha	
	6	Ducha de resistencia eléctrica	
		TOTAL	
Aplicación	<p>(15 min)</p> <p>Establecer la relación entre el “consumo energético” y el valor de facturación del servicio eléctrico en los hogares.</p> <p>Resolver un cuestionario de evaluación.</p> <p>Después de la clase</p> <p>Construir un proyecto grupal eligiendo los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cortador de espuma flex - Sellador de fundas plásticas - Cafetera con resistencia eléctrica inmersora - Calentador de agua con resistencia eléctrica. 		



INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN

- ✓ *Establece las relaciones entre corriente eléctrica y diferencia de potencial; resuelve situaciones problemáticas cotidianas en las que evidencie esta relación. (Ministerio de Educación, 2013)*
- ✓ *Define un superconductor, establece sus características y los asocia con situaciones de la vida cotidiana. (Ministerio de Educación, 2013)*

1. ¿Qué aparatos generan un mayor consumo en el hogar?
2. ¿De qué forma beneficia las etiquetas de desempeño energético que se muestran en la compra de un electrodoméstico?



Fuente: <http://certificadosenergeticosleon.com/wp-content/uploads/sites/4/2013/06/Etiquetado-energetico.jpg>

3. ¿Cuál es el beneficio de contar con un sistema de enfriamiento en un computador?
4. Un fusible es un dispositivo que se destruye cuando una corriente muy alta para el rango normal de operación circula por él. ¿Es posible remplazar el filamento por otro de un alambre de cobre muy delgado?

5. ¿Cuál es la temperatura límite de operación de un superconductor para generar un campo magnético infinito capaz de hacer levitar un organismo viviente?

6.7 Impactos

Con la aplicación del trabajo de investigación: Uso del instrumental de laboratorio para la enseñanza del bloque de Electricidad y Magnetismo, de Física Química en los estudiantes de segundo BGU del Colegio Universitario “UTN” se espera desarrollar habilidades del pensamiento científico, así como mejorar la calidad y eficacia de la metodología empleada por los docentes en la enseñanza.

En lo social se espera que todo lo aprendido en el laboratorio quede en los estudiantes en forma de conocimientos útiles que se puedan aplicar en hechos reales y en situaciones que ameriten el estudio de problemas de Física Química y los contenidos estudiados en el Bloque de Electricidad y Magnetismo.

6.8 Difusión

La pronta y activa socialización permitirá que toda la investigación quede a la deriva o simplemente como un requisito para obtener un título por parte del autor. Sino que más bien se convierta en una herramienta importante utilizada por los docentes del Colegio Universitario “UTN” y que sean ellos mismo y las autoridades que juzguen la utilidad y relevancia de la propuesta solución

6.9 Bibliografía

Alemán, J. D., & Mata, M. A. (2006). Guía de elaboración de un manual de prácticas de laboratorio, taller o campo: asignaturas teórico prácticas. Recuperado el 06 de 01 de 2016, de

<https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwibkYmjz5XKAhWHlx4KHRXfBslQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.rivasdaniel.com%2Fpdfs%2FGUIAMANUALPRACTICAS.pdf&usg=AFQjCNHw0hEftXeSyRbGX8gvZcHgonaLuw&sig2=mYRr5RdJ6ulPMI>

Avecillas, A. S. (2013). *Introducción al laboratorio de Física*. Cuenca: UNIVERSIDAD DE CUENCA.

Baños, E. A. (2014). *Prácticas sobre técnicas básicas de laboratorio*. Argentina: El Cid Editor.

Benalcázar, M. (2010). *Guía para realizar trabajos de grado*. Ibarra: Taller "Libertario".

Benalcázar, M. (2011). *Manual de Orientación en Investigación*. Ibarra: Taller Libertario.

Biro, S. (2009). *La mirada de Galileo*. México, D.F: Fondo de Cultura Económica.

Caamaño, A. (2013). *Didáctica de la Física y la Química*. Barcelona: GRAÓ.

Cabrera, M., & Guamán, E. (2011). *La utilidad del laboratorio como aporte fundamental en la enseñanza/aprendizaje de la física en el bachillerato*. Cuenca: Universidad de Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/2162>

Calero, M. (2013). *Aprendizajes sin límites: constructivismo*. Alfaomega.

Carrión, M., & Chinchilema, M. (2014). *La influencia de los Métodos de Enseñanza en el Aprendizaje de Ciencias Naturales en el Cuarto Año de Educación General Básica en cuatro Escuelas de la Ciudad de Cuenca, durante el año 2013*. Cuenca: Universidad de Cuenca.

Castillo, R. (2013). Macrodestrezas. Recuperado el 06 de 01 de 2016, de https://prezi.com/z4ko_g2_ds4i/macro-destrezas/

Endesa Educa. (s.f.). Los circuitos eléctricos. Recuperado el 07 de 01 de 2016, de http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/conceptos-basicos/iii.-los-circuitos-electricos

Escobedo, L. M. (2013). *Aprender diferente: cómo tener un salón de clase integrado donde todos participan y aprenden*. Córdoba: Brujas.

Ferreiro, R. (2012). *Cómo ser mejor maestro*. México D.F.: Trillas.

Galetto, M., & Romano, A. (2012). *Experimentar: aplicación del método científico a la construcción del conocimiento*. España: Ministerio de Educación de España. Obtenido de <http://site.ebrary.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=10803887&p00=experimental%3A+aplicaci%C3%B3n+del+m%C3%A9todo+cient%C3%ADfico>

García, J. A. (2015). La inducción electromagnética. Recuperado el 07 de 01 de 2016, de http://www.asifunciona.com/electrotecnia/ke_induc_elec magnetica/ke_induc_elec magnetica_1.htm

Giancoli, D. (2009). *Física 2. Principios con aplicaciones*. México: PEARSON EDUCACIÓN.

Gutierrez, C., García, G., & Mata, R. (2009). *Experimentos de electricidad básica*. México D.F.: McGraw-Hill.

Herrman, F. (2014). *Temas a reformar en la enseñanza de la Física*. Cuba: Universidad de la Habana.

Hidalgo, M. Á., & Medina, J. (2008). *Laboratorio de Física*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.

Játiva, E., & Imbaquingo, L. (2012). *Estudio de la metodología que utilizan los docentes en el aprendizaje de electricidad y magnetismo en el noveno año de educación básica del instituto "Luis Ulpiano de la Torre" de Cotacachi y el colegio "Plutarco Cevallos" de la parroquia de Quiroga en el Ibarra*: Universidad Técnica del Norte. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1563>

Lewin, W., & Goldstein, W. (2012). *Por amor a la Física*. Lewiston, NY, U.S.A., U.S.A: DEBATE.

Maisto, A. A., & Morris, C. G. (2014). *Psicología* (10 ed.). México: Pearson Educación.

Medina, A., & Mata, F. (2009). *Didáctica General*. Madrid: Person Educación.

Meza, L. G. (s.f.). La Zona de Desarrollo Próximo (ZDP). Recuperado el 06 de 01 de 2016, de http://cmap.upb.edu.co/rid=1186179991640_494405788_1428/ZDP.doc

Ministerio de Educación. (2010). Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica. Quito: Ministerio de Educación. Recuperado el 2016 de 01 de 06, de http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Estructura_Curricular_EGB.pdf

Ministerio de Educación. (2011). *Lineamientos curriculares para Física*. Quito: MINEDU.

Ministerio de Educación. (2012). *Estándares de Calidad Educativa*. Quito: MINEDU.

Ministerio de Educación. (2013). Lineamientos Curriculares para el Bachillerato General Unificado: Física y Química. Quito. Recuperado el 06 de 01 de 2016, de http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/09/Lineamientos_Fisica_y_Quimica_2do_090913.pdf.pdf

Ministerio de Educación. (2013). Lineamientos Curriculares para el Bachillerato General Unificado: Física y Química. Quito. Recuperado el 06 de 01 de 2016, de http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/09/Lineamientos_Fisica_y_Quimica_2do_090913.pdf.pdf

Ministerio de Educación. (2013). Unidad de Formación Nro. 5 "Estrategias Metodológicas para el Desarrollo Curricular". La Paz, Bolivia: Equipo PROFOCOM. Obtenido de <http://www.minedu.gob.bo/phocadownload/curricula/5%20uf%20estrategias.pdf>

Ministerio de Educación. (2014). *Física Química*. Quito: SM ECUAEDICIONES.

Ministerio de Educación. (2011). Acuerdo Ministerial 242-11: Normativa para la implementación del nuevo currículo del bachillerato. Quito.

Miranda, P., & Juárez, F. (2009). Laboratorio de Física I. Recuperado el 17 de 12 de 2015, de http://fisica.ciencias.uchile.cl/~gonzalo/cursos/Fisica_I-06/Lab/guia2.pdf

Mogrovejo, J. (2011). *Guía didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la física en el primer año de bachillerato común*. Cuenca: Universidad de Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/2160>

Phywe. (2015). Tess Advanced Física Set Electricidad/Electrónica EEP1. Recuperado el 17 de 12 de 2015, de <http://www.phywe-es.com/1005/apg/301/pid/30174/TESS-advanced-F%C3%ADsica-Set-Electricidad-Electronica-EEP1.htm>

- Phywe Aktiengesellschaft Gottingen. (1967). *101 experimentos PHYWE Kompaktasten electricidad*. Germany: Phywe Aktiengesellschaft Gottingen.
- Pinto, G., & Sánchez, J. M. (2012). *Enseñanza y divulgación de la Química y la Física* (Primera ed.). Madrid: Ibergaceta Publicaciones, S.L.
- Pruzzo, V. (2013). *Las prácticas del profesorado: medidores didácticos para la innovación*. Córdoba: Brujas.
- Saldís, N. E. (2013). *Sensores: una exitosa experiencia interdisciplinar en la enseñanza de las ciencias*. Córdoba: Brujas.
- Sandoval, M. J., Cura, R. O., & Mandolesi, M. E. (2013). Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. *Educ. Educ.*, 16(1), 126-138.
- Schunk, D. H. (2012). *Teorías del Aprendizaje*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). (2013). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. Quito: Senplades.
- Serway, R., & Vuille, C. (2010). *Fundamentos de Física*. México D.F.: Cengage Learning Editores.
- Serway, R., & Vuille, C. (2010). *Fundamentos de Física*. México D.F.: Cengage Learning Editores.

Universidad Nacional de Colombia. (2012). Manual de seguridad para laboratorios. Recuperado el 17 de 12 de 2015, de [http://www.laboratorios.bogota.unal.edu.co/userfiles/files/MANUAL%20DE%20SEGURIDAD%20LABORATORIOS%2031-10-2012_final\(1\).pdf](http://www.laboratorios.bogota.unal.edu.co/userfiles/files/MANUAL%20DE%20SEGURIDAD%20LABORATORIOS%2031-10-2012_final(1).pdf)

Valbuena, S. (2012). Desarrollo de un material didáctico multimedio para facilitar el aprendizaje de la Química. *Educación en Ingeniería*, 7(14), 1-9.

Villarroel, J. (2013). *Formación docente para el Buen Vivir* (Vol. V). Ibarra: McVisión.

Woolfolk, A. (2010). *Psicología Educativa* (11 ed.). México: Pearson Educación.

Young, H., & Freedman, R. (2009). *Física universitaria, con física moderna volumen 2*. México: PEARSON EDUCACIÓN.

ANEXOS

ANEXO 1: Glosario de Términos

Estrategia: Se considera como un plan o un procedimiento organizado para acercarse o cumplir una meta.

Proyecto: Un plan sistemático, organizado y coherente donde se requiere de una investigación para concretar en conclusiones adecuadas o la elaboración de un producto.

Aula: contexto educativo en donde interviene el docente, estudiantes y todos los ambientes propuestos en un espacio común donde se desarrollan las actividades diarias.

Habilidades: Son el resultado de la práctica constante de una actividad para lograr el perfeccionamiento de la misma.

Promotor: Estudiante generador de sus propio conocimiento y hábitos de estudio.

Tutor: Generalmente el docente que involucra a los estudiantes en un aprendizaje de carácter constructivista.

Sistemático: Un proceso consecuente, es decir, que un paso es seguido del otro que tiene relación directa con el primero.

Aprendizaje: Adquisición de varios conocimientos mediante experiencias con el entorno o contexto.

Constructivismo: Teoría de aprendizaje en donde el estudiante es el un constructor de su propio conocimiento.

Metodológica: que sigue un proceso organizado.

Destreza: Se considera como una habilidad que no es innata y que el estudiante desarrolla con mucha práctica.

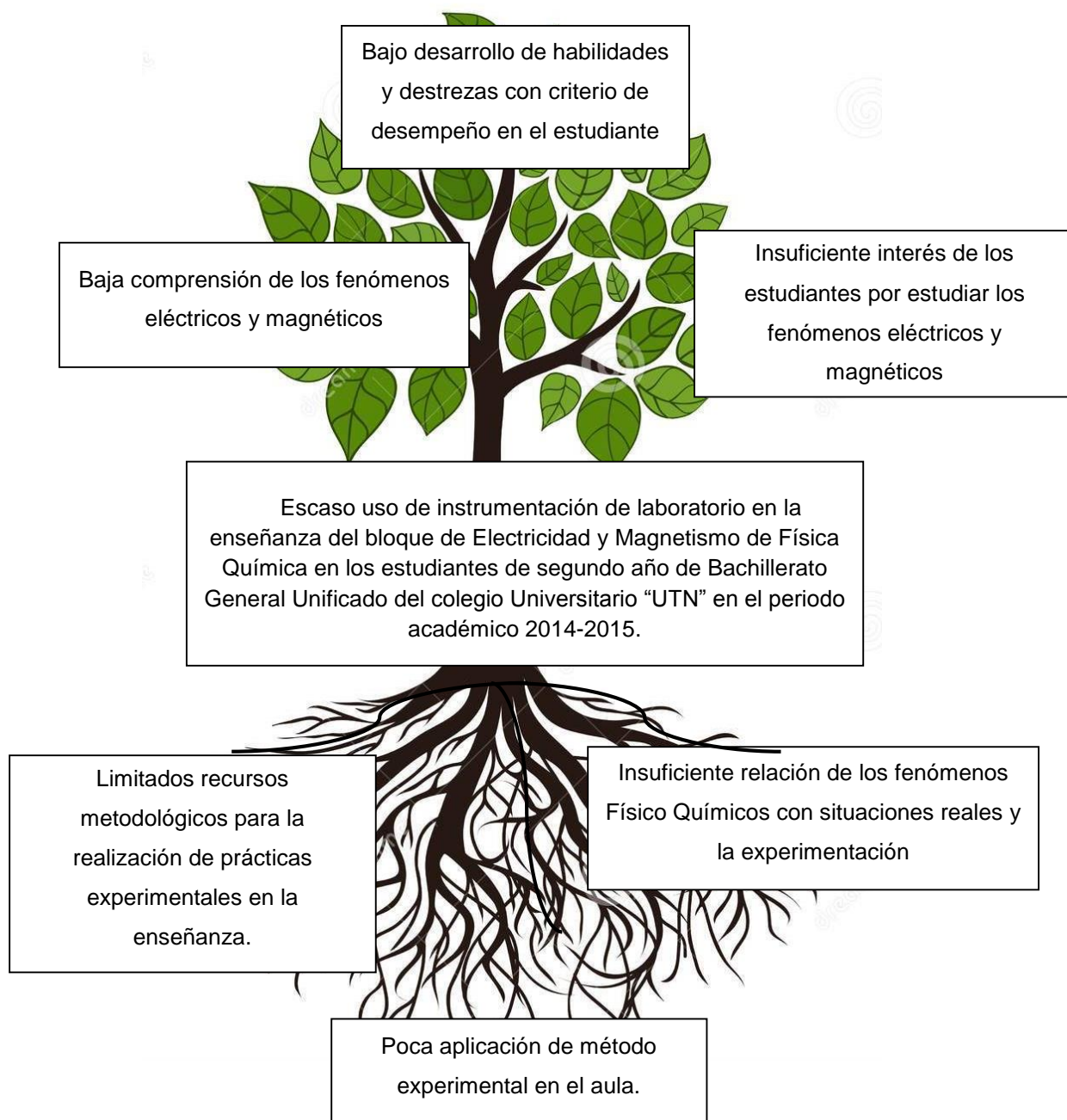
Desempeño: El nivel de complejidad con el que se cumple una habilidad o destreza.

Enseñanza: Transmisión de saberes por parte de un maestro o pares.

Cuantitativo: Se refiere a cantidad numérica

Cualitativo: Se refiere a todas las cualidades dentro de un proceso evaluativo.

ANEXO 2: Árbol de problemas



ANEXO 3: Matriz de coherencia

Formulación del problema	Objetivo general
¿De qué manera el limitado uso de instrumentos de laboratorio en la enseñanza del bloque de Electricidad y Magnetismo de Física Química incide en el aprendizaje de los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado del Colegio Universitario "UTN" en el periodo académico 2014-2015?	Mejorar la enseñanza mediante el uso de instrumental de laboratorio del bloque de Electricidad y Magnetismo de Física Química en los estudiantes del segundo año de BGU del Colegio Universitario "UTN" en el periodo lectivo 2014-2015.
Preguntas de investigación	Objetivos específicos
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el nivel de conocimiento en la utilización de instrumental de laboratorio para Física Química en los estudiantes y docentes del colegio Universitario "UTN"? • ¿Cuáles son los fundamentos pertinentes, que sustentan los principios de las estrategias metodológicas, que orientan el uso de instrumentos en laboratorios para el desarrollo de la Física y Química en Electricidad y Magnetismo? • ¿Cómo puede el estudiante aprender de forma segura y activa los principios que rigen los fenómenos de la Electricidad y el Magnetismo? • ¿De qué manera se difundirá la propuesta de la investigación? 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnosticar el uso de instrumental de laboratorio en la enseñanza del bloque de Electricidad y Magnetismo de la asignatura de Física Química en los estudiantes y docentes del colegio Universitario "UTN". • Sustentar la información científica y teórica: usos, enseñanzas y procesos de aprendizaje acerca del manejo de instrumentos de laboratorio para el desarrollo de la Física Química en temas de Electricidad y Magnetismo • Diseñar estrategias metodológicas idóneas y pertinentes para la utilización de instrumental de laboratorio para el bloque de Electricidad y Magnetismo de la asignatura de Física Química. • Socializar la propuesta alternativa con todos los actores institucionales para alcanzar compromisos específicos en su aplicación.

ANEXO 4: Matriz instrumental

TIPO DE INVESTIGACIÓN	MÉTODOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Investigación Descriptiva	Estadístico	Encuesta Entrevista	Cuestionario
Investigación De campo	Científico Inductivo-Deductivo		
Investigación Documental	Científico	Revisión bibliográfica	Fichas de resumen

ANEXO 5: Encuesta



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Encuesta dirigida a estudiantes

INSTRUCCIONES: Estimado estudiante lea detenidamente cada una de las interrogantes. Seguidamente marque con una (X) en el recuadro de la respuesta que usted considere más adecuada

RECUERDE: Esta encuesta es de carácter estrictamente investigativo. Los datos de cada encuesta son privados y de uso exclusivo del encuestador. *Sírvase responder con la mayor honestidad.*

CUESTIONARIO:

1. ¿Cómo considera la metodología de enseñanza usada por el profesor de Física Química?

Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente

2. ¿Considera usted que la enseñanza de las Ciencias (Física y Química) puede ser mejorable realizando prácticas de laboratorio?

Hasta 100%	Hasta un 80%	Hasta un 60%	menos del 40%

3. ¿Con que frecuencia su profesor de Física Química realiza experimentaciones en el aula?

Nunca (en ninguna clase)	Rara vez (en 1 de cada 4 clases)	Frecuentemente (en 2 de cada 4 clases)	La mayoría de las veces (en 3 de cada 4 clases)	Siempre (en todas las clases)

4. ¿Con qué frecuencia su profesor realiza prácticas de laboratorio para enseñar los contenidos de Física Química?

Nunca (en ninguna clase)	Rara vez (en 1 de cada 4 clases)	Frecuentemente (en 2 de cada 4 clases)	La mayoría de las veces (en 3 de cada 4 clases)	Siempre (en todas las clases)

5. ¿Considera que su aprendizaje es mayor cuando su profesor de Física Química desarrolla actividades de experimentación en el aula?

Nunca	Rara vez (en 1 de cada 4 clases)	Frecuentemente	La mayoría de las veces	Siempre

(en ninguna clase)		(en 2 de cada 4 clases)	(en 3 de cada 4 clases)	(en todas las clases)

6. ¿Considera que su aprendizaje es mayor cuando su profesor de Física Química desarrolla prácticas de laboratorio?

Nunca (en ninguna clase)	Rara vez (en 1 de cada 4 clases)	Frecuentemente (en 2 de cada 4 clases)	La mayoría de las veces (en 3 de cada 4 clases)	Siempre (en todas las clases)

7. ¿Con que frecuencia considera cree que es importante realizar prácticas de laboratorio para aprender los contenidos Física Química?

Nunca (en ninguna clase)	Rara vez (en 1 de cada 4 clases)	Frecuentemente (en 2 de cada 4 clases)	La mayoría de las veces (en 3 de cada 4 clases)	Siempre (en todas las clases)

8. Su nivel de conocimiento en el manejo de instrumentos de laboratorio es:

Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno (hasta un 80%)	Excelente
-------------------	----------------	--------------	------------------------------------	------------------

(Hasta un 10%)	(hasta un 40%)	(hasta un 60%)		(hasta un 100%)

9. ¿Qué nivel de conocimientos, acerca del manejo de instrumentos de laboratorio, cree usted se debe tener para realizar prácticas de laboratorio?

Ningún conocimiento	Bajo	Medio	Alto

10. ¿Cuenta usted con un cuaderno o texto guía para el desarrollo de prácticas de laboratorio?

Nunca (en ninguna clase)	Rara vez (en 1 de cada 4 clases)	Frecuentemente (en 2 de cada 4 clases)	La mayoría de las veces (en 3 de cada 4 clases)	Siempre (en todas las clases)

11. ¿Su profesor le ha establecido un formato estandarizado para presentar informes de laboratorio?

Nunca (en ninguna clase)	Rara vez (en 1 de cada 4 clases)	Frecuentemente (en 2 de cada 4 clases)	La mayoría de las veces (en 3 de cada 4 clases)	Siempre (en todas las clases)

--	--	--	--	--

12. ¿Conoce las normas de comportamiento dentro de un laboratorio?

Ninguna	Muy pocas	Las importantes más	Todas

13. ¿Conoce las normas de seguridad dentro de un laboratorio?

Ninguna	Muy pocas	Las importantes más	Todas

14. ¿Qué considera usted saber acerca de los tipos de prácticas de laboratorio?

Nada (0%)	Muy Poco (Hasta un 25%)	Poco (Hasta un 50%)	Mucho (Hasta un 75%)	Todo (Hasta un 100%)

Gracias por su tiempo...

ANEXO 6: Entrevista al docente



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Entrevista Dirigida al docente

INSTITUCIÓN:	Colegio Universitario “UTN”
LUGAR:	Ibarra
FECHA:	/ /
HORA:	:
ASPECTO A EVALUAR	Uso de instrumentos de laboratorio de Electricidad y Magnetismo
PARTICIPANTE	Lic. Carlos Pule
CARGO	Docente Física Química
ENTREVISTADOR	Carlos Cayambe
OBJETIVO	Determinar el grado de utilización de instrumentos de laboratorio en la enseñanza aprendizaje de Electricidad y Magnetismo en el segundo año de BGU

Cuestionario:

1. ¿Usted como docente incluye en su planificación el uso de instrumentos de laboratorio?
2. ¿Con que frecuencia usted y sus estudiantes hacen uso del laboratorio de Física?
3. ¿Cuáles son las ventajas de realizar una clase práctica en la asignatura de Física Química?
4. ¿Con qué instrumentos de Electricidad y Magnetismo cuenta el laboratorio de Física?
5. ¿Cuáles pueden ser las dificultades que enfrenta el docente para el desarrollo de una clase práctica?
6. ¿Qué aspectos, considera usted, que se debe evaluar en una clase práctica de Electricidad y Magnetismo?

7. ¿Cuenta usted o sus estudiantes con una guía metodológica que les permita desarrollar sus prácticas de Electricidad y Magnetismo con mayor eficiencia?
8. ¿Cuáles son las características que debería tener una propuesta metodológica para realizar prácticas de laboratorio que garantice la comprensión en los estudiantes?

ANEXO 7: Fotografías

Aplicación de encuestas y entrevista a docente



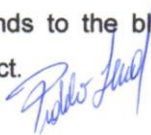
Socialización de la propuesta



ANEXO 8: Abstract

SUMMARY

The experimental sciences are considered as the Achilles heels in the Ecuadorian education. The weakness that presents in this study of the experimental sciences roots in the conception that the same student proposes is exaggeratedly theoretical. The methodological processes presented in this document are guided by a bibliographic and descriptive investigation to analyze the effects that generate when using lab's material in the teaching of the Physics and Chemistry. The diagnostic about the main problem of this analysis is the lack of use of materials that the educational institution has for the study of the Physics and Chemistry. On the other hand, the learning is not the best with the current methodology given by the teacher, and the evaluation lacks contextual and practical support. The implications of using this methodology is to improve the ability of students to study natural phenomena, leaving aside the widely overestimated and mathematization of physics and chemistry. To solve this problem, it is provided a detailed and structured guide about the methodological processes to implement a teaching with lab's material according to the type of natural phenomenon and focused on what the curriculum guidelines for General Unified Baccalaureate is provided. Besides, the proposal will improve the conception that has the same student and also of the teacher about sciences, reaching better standards in the development of the skills with criterion of exert that can be verified through the use of the indicators of result by each thematic that, for this work corresponds to the block of Electricity and Magnetism of Physics and Chemistry subject.



ANEXO 9: Certificado de aplicación de encuestas

COLEGIO UNIVERSITARIO "UTN" **Anexo a la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología** **Ibarra – Ecuador**

Ibarra, 16 de Junio de 2015

CERTIFICADO

Certifico que el señor CAYAMBE VILLOTA CARLOS ALFREDO con número de cédula 1004014617 aplicó las encuestas a los docentes y estudiantes de los SEGUNDOS AÑOS DE BACHILLERATO del Colegio Universitario "UTN" 2014-2015, como parte del desarrollo de su Trabajo de Grado titulado: **"USO DE INSTRUMENTAL DEL LABORATORIO PARA LA ENSEÑANZA DEL BLOQUE DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO, DE FISICA QUIMICA, EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO "UTN", EN EL PERIODO ACADEMICO 2014-2015"**. Acción que se llevó a cabo el día 5 de Junio del 2015.

Particular que informo para los fines legales pertinentes.

Atentamente,



Lic. HERNÁN SARMIENTO
INSPECTOR GENERAL

ANEXO 10: Certificado de Socialización

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE IBARRA - ECUADOR UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002 – CONEA – 2010 – 129 – DC.
COLEGIO UNIVERSITARIO “UTN” Anexo a la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología Ibarra – Ecuador	
Ibarra, 27 de enero de 2016	
<div style="text-align: center;"> CERTIFICADO</div> <p>Certifico que el señor Cayambe Villota Carlos Alfredo con número de cédula 100401461-7, socializó la propuesta con el tema “USO DE INSTRUMENTAL DE LABORATORIO PARA LA ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO. PROPUESTA METODOLÓGICA” dirigida a los estudiantes de los segundos años de Bachillerato General Unificado, como parte del desarrollo de su Trabajo de Grado titulado: “USO DE INSTRUMENTAL DE LABORATORIO PARA LA ENSEÑANZA DEL BLOQUE DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO, DE FÍSICA QUÍMICA, EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO “UTN” EN EL PERÍODO ACADÉMICO 2014-2015”. Acción que se llevó a cabo el día 27 de enero de 2016.</p> <p>Particular que informo para los fines legales pertinentes.</p> <p>Atentamente,</p> <div style="text-align: center;"> Lic. Hernán Sarmiento INSPECTOR</div> <div style="text-align: right;"></div>	
Visión Institucional La Universidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia internacionales.	<small>Ciudadela Universitaria barrio El Olivo Teléfono: (06)2 953-461 Casilla 199 (06)2609-420 2640-817 Fax: Ext.: 7011 Email: utn@utn.edu.ec www.utn.edu.ec</small>



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Cayambe Villota Carlos Alfredo, con cédula de identidad Nro. 100401461-7 manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4,5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado titulado: **USO DE INSTRUMENTAL DE LABORATORIO PARA LA ENSEÑANZA DEL BLOQUE DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO, DE FÍSICA QUÍMICA, EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO "UTN" EN EL PERIODO ACADÉMICO 2014-2015**. Que ha sido desarrollada para optar por el título de Licenciado en la especialidad de Física y Matemática en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada.

En consecuencia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 15 días de junio de 2016

(Firma).....

Nombre: Cayambe Villota Carlos Alfredo

C.C. 100401461-7



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100401461-7		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Cayambe Villota Carlos Alfredo		
DIRECCIÓN:	Cristóbal Tobar Subía y Lic. Nelson Dávila		
E-MAIL:	carlos.villota91@gmail.com		
TELÉFONO FIJO		TELÉFONO MÓVIL	0996056312

DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	USO DE INSTRUMENTAL DE LABORATORIO PARA LA ENSEÑANZA DEL BLOQUE DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO, DE FÍSICA QUÍMICA, EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO "UTN" EN EL PERIODO ACADÉMICO 2014-2015		
AUTOR (ES):	Cayambe Villota Carlos Alfredo		
FECHA: AAAAMMDD	15/06/2016		
PROGRAMA:	X	PREGRADO	POSTGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Título de Licenciado en la especialidad de Física y Matemática		
ASESOR/ DIRECTOR	Msc. Orlando Ayala		

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

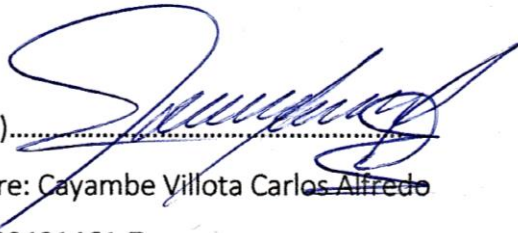
Yo, Cayambe Villota Carlos Alfredo, con cédula de identidad Nro. 1004014617, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por los que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra a los 15 días del mes de junio de 2016

EL AUTOR:

(Firma).....
Nombre: Cayambe Villota Carlos Alfredo
C.C. 100401461-7